



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Sociais
Faculdade de Ciências Econômicas

Fernando Gonçalves Castanheira Junior

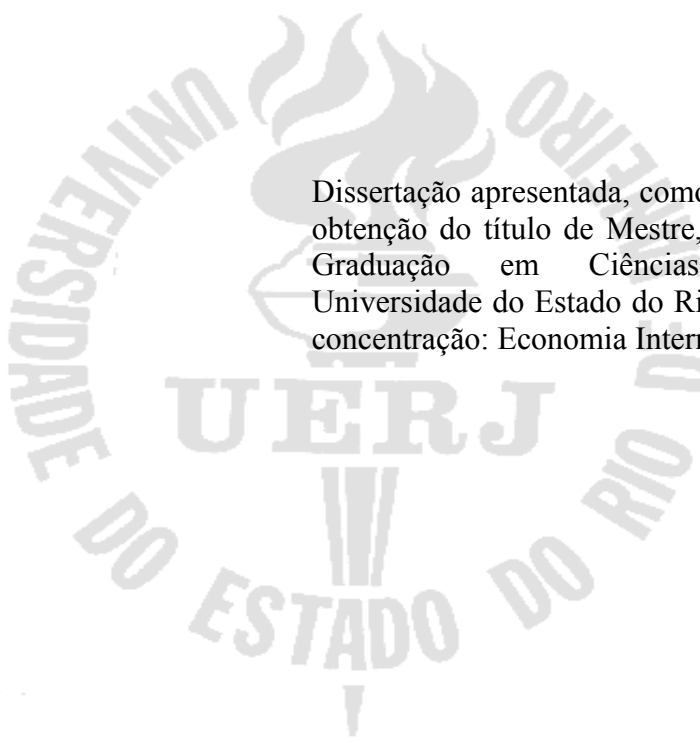
Gasto público em segurança e criminalidade: uma análise da eficácia e eficiência

Rio de Janeiro

2011

Fernando Gonçalves Castanheira Junior

Gasto público em segurança e criminalidade: uma análise da eficácia e eficiência



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Economia Internacional.

Orientador: Alexandre Marinho

Rio de Janeiro

2011

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CCS/B

C346 Castanheira Junior, Fernando Gonçalves
Gasto público em segurança e criminalidade: uma análise da eficácia e
eficiência / Fernando Gonçalves Castanheira Junior. – 2011.
80f.

Orientador: Alexandre Marinho
Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Ciências Econômicas.
Bibliografia: f.74-76

1. Finanças públicas - Brasil - Teses. 2. Segurança pública - Brasil - Teses.
Orçamento - Teses. I. Marinho, Alexandre. II. Título.

CDU 336.12(81):351.78

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação.

Assinatura

Data

Fernando Gonçalves Castanheira Junior

Gasto público em segurança e criminalidade: uma análise da eficácia e eficiência

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Econômicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Economia Internacional.

Aprovada em (15/12/2011)

Banca Examinadora:

Alexandre Marinho

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antônio Salazar Pessoa Brandão

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Rio de Janeiro

2011

DEDICATÓRIA

À minha família e Karyme.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Deus, por me revelar o caminho.

Ao meu orientador, professor Alexandre Marinho, pela dedicação, compreensão e empenho ao longo de todo trabalho. Um verdadeiro mestre e um exemplo para ser seguido.

Aos professores Antônio Salazar, Elcyon Caiado, Octávio Tourinho e Honório Kume por toda dedicação e apoio durante o mestrado.

À minha amada família, pilar fundamental da minha vida.

A minha noiva, Karyme França, pela ajuda, carinho, compreensão e pelo amor incondicional.

Aos amigos de turma que proporcionaram um excelente ambiente durante o curso, especialmente minha querida amiga e irmã Glaudiane Lilian por todo apoio.

Aos demais amigos que colaboraram direta ou indiretamente, especialmente Joselito Junior pelo companheirismo de sempre.

RESUMO

Castanheira, F.G.J. *Gasto público em segurança e criminalidade: uma análise da eficácia e eficiência*, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Essa dissertação tem como objetivo analisar a eficiência e eficácia do gasto público em segurança nos estados brasileiros para o período 2005-2008, verificando se a baixa eficácia e/ou não significância encontrada na literatura pode ser explicada pela ineficiência na utilização dos recursos. Para alcançar os objetivos traçados, utilizamos a metodologia da Análise Envoltória de Dados para estimar a eficiência relativa entre os estados brasileiros, elaborando um ranking de eficiência entre os estados e separando-os em eficientes e ineficientes. Assim, dividimos a amostra em dois grupos: estados eficientes e ineficientes, permitindo estimar e comparar modelos de dados em painel para as duas amostras e no modelo geral. Além da elaboração de um ranking, que permitiu a comparação dos estados pelo critério da eficiência, os resultados do estudo apresentam evidências de que a eficácia dos gastos públicos em segurança está relacionada com a eficiência dos estados na utilização desses recursos.

Palavras-chave: Gasto público em segurança. Eficiência. Eficácia

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the efficiency and effectiveness of public spending on security in the Brazilian states during the period 2005-2008, verifying that the low efficacy and / or non-significance found in the literature can be explained by inefficient use of resources. To achieve the goals set, we use the methodology of data envelopment analysis to estimate the relative efficiency between the Brazilian states, producing a ranking of efficiency among state and separating them into efficient and inefficient. So, we divided the sample into two groups: efficient and inefficient states, allowing to estimate and compare models of panel data for the two samples and in the general model. Besides the development of a ranking, which allowed a comparison of the states by the criterion of efficiency, the study results provide evidence that the effectiveness of public spending on security is related to the efficiency of the states in their use.

Keywords: Public spending on security. Effectiveness. Efficiency

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1	Taxas de Homicídio (em 100 Mil) na População Total por UF e Região. Brasil, 1998/2008.	44
Tabela 2	Despesa per capita com a Função Segurança Pública	46
Tabela 3	Gasto por Homicídio 2005-2008	48
Tabela 4	Despesas Realizadas com a Função Segurança Pública no Total das Despesas	50
Tabela 5	Estatísticas Descritivas	53
Tabela 6	Resumo das Variáveis Explicativas	54
Tabela 7	Score – Ranking	55
Tabela 8	Score médio dos Estados.	58
Tabela 9	Score Médio por Regiões	59
Tabela 10	Score – Ranking da nova fronteira.	61
Tabela 11	Score Médio dos Estados (Nova Fronteira)	63
Tabela 12	Score Médio por Regiões (Nova Fronteira)	64
Tabela 13	Resultados do Modelo Econométrico – Modelo Geral 1	65
Tabela 14	Resultados do Modelo com Estados Ineficientes 1	67
Tabela 15	Resultados do Modelo com Estados Eficientes 1	69
Tabela 16	Resumo das Estimacões para Gasto Público Per Capita	71
Tabela 17	Resultados do Modelo Econométrico – Modelo Geral 2	78
Tabela 18	Resultados do Modelo com Estados Ineficientes 2	79
Tabela 19	Resultados do Modelo com Estados Eficientes 2	80
Figura 1	Evolução do Número de Homicídios	12
Figura 2	Evolução da Taxa de Homicídios	13
Figura 3	Fronteira de Eficiência Considerando Retornos Constantes e Variáveis de Escala.	37
Figura 4	Homicídio/ Habitante x Gasto/ Habitante	47
Figura 5	Evolução das despesas na função segurança pública – 2003-2009	49
Figura 6	Homicídio/ Habitante x Gasto/ Habitante	57
Figura 7	Distribuição dos Scores	59

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	11
1	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
1.1	Economia do Crime.....	18
1.1.1	<u>A estrutura do modelo.....</u>	19
1.1.2	<u>O Modelo de Ehrlich.....</u>	21
1.2	Determinantes da Criminalidade.....	22
1.3	Análise Sobre a Eficiência em Políticas de Segurança Pública.....	28
2	METODOLOGIA.....	31
2.1	Análise Envoltória de Dados.....	31
2.1.1	<u>Conceitos Fundamentais.....</u>	31
2.1.2	<u>DEA.....</u>	33
2.1.3	<u>Aplicações do modelo DEA ao campo da segurança pública no Brasil.....</u>	37
2.2	Modelo Econométrico.....	39
2.2.1	<u>Modelo com Dados em Painel.....</u>	39
3	BASE DE DADOS.....	42
3.1	DEA (Outputs e Inputs).....	42
3.1.1	<u>Taxa de Homicídios (Output).....</u>	42
3.1.2	<u>Gasto Público em Segurança (Inputs).....</u>	45
3.2	Variáveis do Modelo Econométrico.....	51
4	ESTIMAÇÃO E RESULTADOS.....	55
4.1	Modelo DEA: Estados Eficientes e Ineficientes.....	55
4.1.1	<u>A Unicidade da Fronteira.....</u>	59
4.2	Modelo Econométrico: eficácia do Gasto Público em Segurança.....	64
4.2.1	<u>Modelo Geral.....</u>	65
4.2.2	<u>Modelo com Estados Ineficientes.....</u>	66
4.2.3	<u>Modelos com Estados Eficientes.....</u>	68
4.2.4	<u>Gasto Público em Segurança e Criminalidade.....</u>	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
	APÊNDICE.....	77

INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira vivencia um momento ímpar no que tange ao processo de desenvolvimento econômico. As últimas décadas revelam avanços significativos em diversos setores, como nível educacional, expectativa de vida, taxa de pobreza, inflação, PIB per capita, avanços tecnológicos e etc. No sentido inverso a esse processo, um fenômeno apresenta um histórico lamentável e com sérias implicações para o bem-estar econômico e social: a criminalidade.

Esse fenômeno social alcança todo o mundo em diferentes graus de intensidade. Sejam desenvolvidos ou não, todos os países convivem em certa medida com esse problema e o Brasil não foge à regra, pelo contrário, é protagonista.

Nesse sentido, evidencia-se no Brasil um período dramático na sua história em relação ao tema. A sensação de insegurança é compartilhada pela sociedade de norte ao sul do país e em todos os níveis sociais. Ao encontro dessa percepção, estatísticas revelam o caminhar junto de altas taxas de criminalidade e sua expansão nos últimos anos. Dessa forma, a discussão sobre as causas, consequências e formas de resolver o problema são alvos de intenso debate, levando a criminalidade a um patamar de destaque dentre os problemas sociais de maior controvérsia atualmente.

Interessante notar que o crime engloba ações de diversas naturezas, a abrangência do problema é enorme, sendo a violência seu aspecto mais evidente. As consequências associadas a esse fenômeno compreendem além da sensação de insegurança que nitidamente leva a uma diminuição de bem-estar, outros fatores como observado em Cerqueira e Lobão:

Além dos seus efeitos diretos sobre as vítimas e familiares e um maior dispêndio do Estado com os sistemas de saúde, de justiça e de previdência social, a expectativa da (V&C)¹ gera alocações de recursos pelas famílias e empresas em setores improdutivos (segurança privada), e pelo próprio setor público (segurança pública). Na outra mão, tais expectativas geram uma perda na acumulação de capital físico ocasionadas por mudança de hábitos que inibem, além do turismo interno e externo, o consumo de determinados bens e serviços, fazendo com que potenciais vítimas passem a demandar menos atividades de lazer em locais públicos; e bens mais baratos que não atraíam em demasia a atenção dos criminosos. Do lado da oferta, o custo da proteção leva as empresas a aumentarem os preços dos seus bens e serviços, o que gera uma diminuição dos negócios. Muitas vezes, em situações extremas e localizadas, onde a desordem e a criminalidade dominam, algumas empresas são mesmo forçadas a abandonar determinadas operações e mudar de região, o que impõe custos de desmobilização do capital. A perda de capital humano ocasionada pela violência em si e pela expectativa da violência é um fenômeno ainda mais grave. (CERQUEIRA E LOBÃO, 2007, p.3).

¹ V&C: Violência e Criminalidade.

Como observado, o impacto da criminalidade é abrangente, afetando de forma intensa os mais diversos setores da sociedade, com importantes consequências para o bem-estar.

Alguns dados permitem uma visualização mais aprofundada do fenômeno. Estatísticas dos Ministérios da Segurança e Saúde revelam que pelo menos desde o começo dos anos oitenta a violência e a criminalidade letais vêm aumentando em ritmo bastante significativo. Os gráficos abaixo mostram a evolução do número e da taxa de homicídios e evidenciam a dimensão do problema:

Gráfico 1. Evolução do Número de Homicídios.

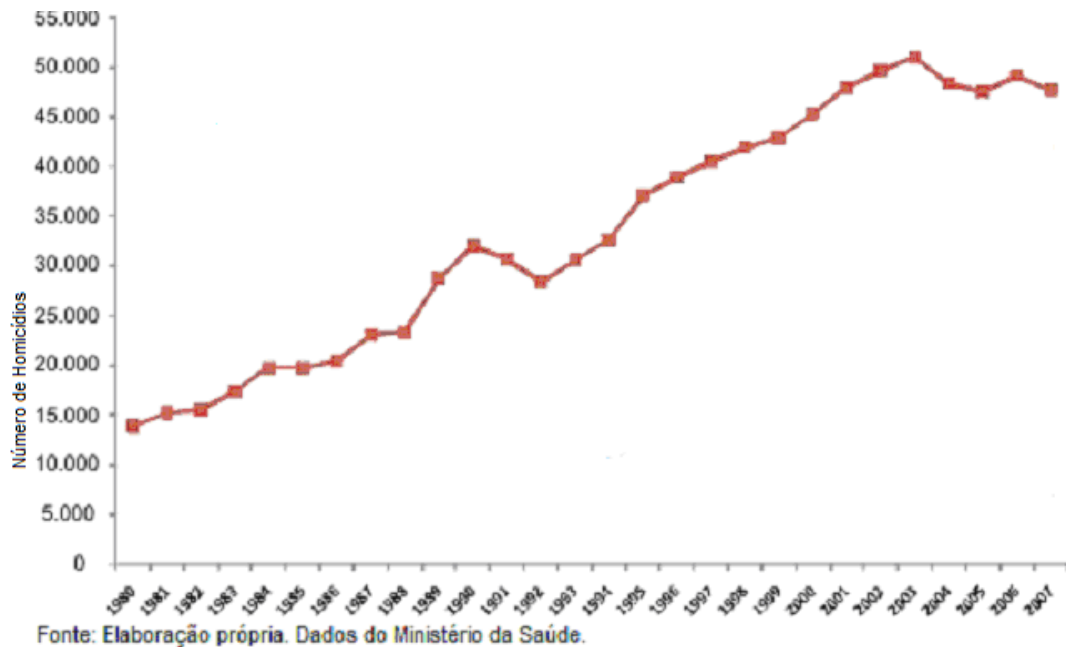
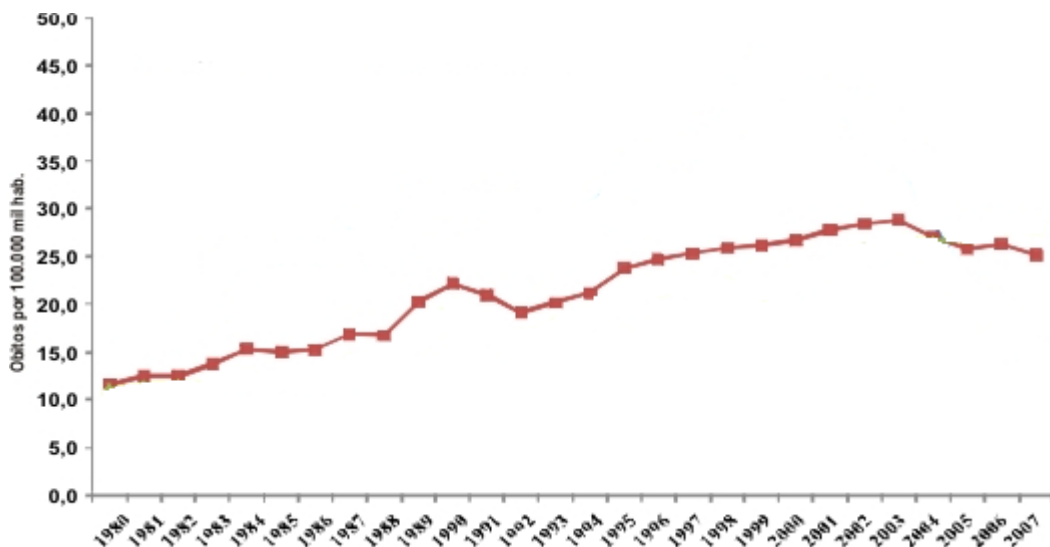


Gráfico 2. Evolução da Taxa de Homicídios.

Fonte: Elaboração própria. Dados do Ministério da Saúde.

Uma forma interessante de visualizar os custos da criminalidade é analisar seu reflexo sobre o PIB do país. Estimativas realizadas mostram que o custo da criminalidade e violência no Brasil, incluindo custos do setor público em sistema prisional, saúde e segurança pública, e gastos do setor privado representavam 5,09% do PIB brasileiro em 2004, ou seja, R\$ 92,2 bilhões (Cerqueira e Lobão 2007). Outras estimativas indicaram que eles chegaram a 4,88% do PIB do Estado do Rio de Janeiro em 1995 (BID), 3,86% do PIB de Belo Horizonte em 2000 (Rondon e Andrade 2003) e alcançou 3% do PIB do Estado de São Paulo em 1997 (Kahn 1999).

Assim, sendo nítidos os custos para a sociedade ter altos níveis de criminalidade, governos têm atuado de forma a combater esse processo, mas as dispendiosas políticas utilizadas ao longo dos anos têm obtido resultados, na melhor das hipóteses, insatisfatórios.

Como forma avaliar a qualidade da gestão do gasto público em segurança no Brasil, o Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2011 compara o gasto (% do PIB) realizado entre diversos países, mostrando que apesar das altas taxas de criminalidade observadas, o gasto no Brasil mostra-se maior que alguns países desenvolvidos como Alemanha e Espanha. Tal resultado evidencia o problema da gestão desses recursos.

Conseqüentemente, um grande esforço vem sendo realizado na literatura especializada para compreender os custos, os determinantes e apontar formas para atacar esse processo. As

análises feitas na tentativa de elucidar a questão incluem abordagens dos mais diferentes campos científicos, como psicologia, geografia, história, demografia, sociologia e economia.

A abordagem da Ciência Econômica para tratar o tema encontra significância à medida que, a relação existente entre criminalidade e condições econômicas é bastante plausível. Nota-se que o ambiente econômico impacta a criminalidade (e também é impactado por ela) e sendo razão de ser da ciência econômica a compreensão do ambiente econômico, é razoável admitir que a economia possa ajudar a elucidar muitas das questões que permeiam o tema.

Sendo assim, grande é o potencial de trabalhos que podem utilizar a abordagem e o instrumental econômico na investigação das causas da criminalidade e na mensuração dos custos decorrentes. Porém, apesar do agravamento do quadro de violência no país, da introdução da metodologia de análise econômica para tratar o problema e mesmo que crescentes, ainda são poucos os estudos realizados e grandes lacunas na literatura continuam presentes. Algumas características peculiares a essa área ajudam a compreender os motivos por de trás dos poucos trabalhos apresentados, como observado em Santos e Kassouf:

Os entraves observados atualmente não dizem respeito a problemas econométricos ou de falta de embasamento teórico, mas sim a pouca disponibilidade de dados que possam ser utilizados para avançar no conhecimento das causas dessa anomalia social. O levantamento de dados fidedignos, que reflitam a magnitude real da criminalidade a que a sociedade se expõe é a base para uma política eficaz e efetiva de prevenção e controle. Contudo, talvez a única forma de pressionar as autoridades competentes é usar os dados já existentes, mostrando assim o quanto é necessário que mais informações criminais sejam postas à disposição de pesquisadores. (Santos e Kassouf, 2008, 368)

De fato, o problema da base de dados (que envolve tanto escassez de estatísticas quanto qualidade dos levantamentos) é a principal barreira para o aprofundamento das análises que estão sendo realizadas e também, para o surgimento de outros trabalhos. Essa carência de informações limita a possibilidade de expansão dos estudos em ritmo adequado para ajudar a elucidar as questões que envolvem esse problema.

Entre as conseqüências geradas pela escassez e qualidade de dados, temos que parte considerável dos trabalhos desenvolvidos tem utilizado como variável proxy para criminalidade as taxas de homicídios por cem mil habitantes, disponibilizadas pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). A utilização dessa estatística é justificada, principalmente, pelo fato de a taxa de homicídios apresentar em comparação com os demais tipos de crimes, um número menor de sub-registros, maior homogeneidade e confiabilidade

no levantamento dos dados. Porém, ao adotar as taxas de homicídios como Proxy para criminalidade, parte-se do pressuposto que as demais categorias de crime seguem tendências de expansão e retração similares, uma afirmação não, necessariamente, correta.

Porém, a despeito desses entraves, alguns trabalhos têm sido publicados e o foco das análises tem sido em mensurar os custos para a sociedade decorrentes do processo de criminalidade e em procurar quais seriam os determinantes desse fenômeno.

A importância da análise dos diferentes determinantes do crime encontra fundamento, à medida que se pode melhor formular uma política de combate baseada em um esforço no tratamento dos determinantes mais significativos, de alcance e execução mais fácil ou ainda de menor dispêndio. Assim, pode-se dizer que com tratamento da questão, a possibilidade de obter uma maior eficácia nas políticas e conseqüentemente um menor custo para a sociedade é consideravelmente maior.

Caminhando ao lado da literatura que busca identificar os determinantes desse processo de criminalidade e vendo nessa identificação uma pré-condição para tratar a questão de forma mais eficaz, essa dissertação foca sua análise nos fatores que influenciam o crime, mais precisamente em um fator em particular, o gasto público em segurança, que é tema de grande debate e polêmica.

O papel do Estado é inserido no debate, levando em consideração dois pontos fundamentais: primeiro, no sentido de analisar sua importância para a compreensão dos determinantes da criminalidade, à medida que, teoricamente, a ação estatal impacta de maneira significativa o crime. O segundo ponto trata de verificar os custos para a sociedade de sua participação, dado que o combate ao crime acarreta vultosos dispêndios que, em última instância, é sempre pago pela sociedade.

É fato estilizado que existe um não-consenso em torno do papel atribuído ao estado, medido em termos do gasto público em segurança, no combate ao crime². Por outro lado, algumas variáveis vêm sendo consistentemente apresentadas com determinantes para o crime, evidenciando certo consenso no Brasil, como: a desigualdade social, urbanização, desorganização social e o chamado efeito inercial.³

Apesar do senso comum e dos modelos teóricos apresentarem uma relação significativa entre criminalidade e gasto público em segurança, as evidências empíricas encontram resultados pouco expressivos nesse sentido. Sendo assim, vem sendo debatida a questão da

² Santos e Kassouf (2007) relatam o debate sobre a efetividade do gasto público em segurança.

³ O detalhamento das evidências em torno dos determinantes da criminalidade será apresentado no próximo capítulo.

real importância dessa variável em comparação com as demais. Estariam os modelos teóricos, ao imputar grande importância para essa variável, equivocados? Estariam os modelos econométricos incompletos? Ou ainda, outro elemento estaria explicando esses resultados? Essa dissertação testa a hipótese de que a baixa eficácia é explicada por um fator adicional, ainda não testado: a eficiência na utilização dos gastos públicos em segurança. Ou seja, é possível que os gastos públicos causem um impacto considerável na redução da criminalidade, como previsto na teoria econômica do crime, porém esse resultado pode não ser visualizado na literatura devido a uma ineficiência na utilização dos recursos. Cabe notar que a análise será realizada com a avaliação de eficiência relativa entre os estados brasileiros, que são os principais responsáveis por formular e operacionalizar políticas de segurança pública.

Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de testar o modelo que busca compreender os determinantes da criminalidade no Brasil, averiguando se a pouca eficácia dos gastos em segurança pública sobre a criminalidade, tal como encontrada na literatura, tem como explicação a baixa eficiência na alocação dos recursos.

Apesar da relevância do tema, os estudos que buscam identificar a eficiência dos estados na utilização dos recursos públicos para o combate a criminalidade são raros e pouco abrangentes. Podem-se identificar algumas razões que explicariam esse vácuo na literatura: o problema da escassez e qualidade de dados que dificultam os trabalhos empíricos e a ausência de homogeneidade nas políticas de segurança por parte dos diferentes governos que dificultam uma análise comparativa. Apesar desses problemas, alguns trabalhos procuraram tratar a questão como em Moraes (2003) e Amorim, Gomes e Scaldo (2008) em análises para o Rio de Janeiro e Minas Gerais respectivamente.

Em resumo, o presente trabalho busca contribuir para preencher essa lacuna, tendo por objetivo a realização de duas análises:

A primeira trata de uma análise de eficiência relativa dos estados brasileiros na alocação dos gastos em segurança pública. A partir da utilização do modelo de fronteira de eficiência conhecido como Análise Envoltória de Dados (DEA)⁴, será elaborado um ranking que posicione e identifique quais estados seriam mais ou menos eficientes na utilização desses recursos. Esse ranking permitirá, a partir do critério da eficiência, uma avaliação das políticas de segurança adotadas pelos estados, fornecendo relevantes informações para o debate sobre esse grave problema social.

⁴ Modelo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978).

Partindo da análise anterior e a possibilidade de separar os estados brasileiros em eficientes e ineficientes, a segunda proposta de análise tem por objetivo estimar os determinantes da criminalidade para os estados eficientes, não eficientes e no modelo geral, verificando se o impacto dos gastos públicos sobre o crime é influenciado pela questão da eficiência.

Com esse propósito, o presente estudo está dividido em seis seções, incluindo esta introdução. A próxima seção apresenta a revisão da literatura sobre o tema, apresentando a chamada Economia da Criminalidade e seu modelo original de escolha racional, tal como desenvolvido inicialmente por Becker (1968). Faz-se também resenhas sobre os estudos econômicos que estimam os determinantes da criminalidade no Brasil e estudos que buscam estimar a eficiência do gasto público em segurança.

A seção 3 tem por objetivo definir a metodologia que será utilizada, apresentando a discussão a respeito dos diversos modelos econométricos e respectivos testes pertinentes utilizados na análise dos determinantes da criminalidade; Será também apresentado o debate sobre as distintas dimensões (efetividade, eficiência e eficácia) para avaliação de programas sociais e a metodologia DEA para a avaliação da eficiência relativa entre os estados brasileiros na utilização do gasto público em segurança.

Na seção 4, apresentamos uma análise descritiva e qualitativa das variáveis utilizadas no modelo proposto para esse trabalho e aprofundamos o debate sobre as estatísticas criminais no Brasil, ressaltando as controvérsias, limitações e implicações do uso das bases de dados disponíveis.

A seção 5 apresenta os testes e as estimações realizadas pelos modelos, assim como a elaboração do ranking de eficiência relativa entre os estados e a análise dos resultados que buscam verificar a eficácia dos gastos públicos em segurança sobre a criminalidade.

Por fim, na seção 6, são apresentadas as considerações finais sobre os resultados obtidos e a agenda de pesquisa.

1 - REVISÃO DA LITERATURA

A proposta desta seção é apresentar o campo chamado Economia da Criminalidade e fazer uma resenha de alguns dos principais estudos na área, tendo como foco análises e aplicações dos modelos ao caso brasileiro. Com esse objetivo, a seção divide-se em três seções:

A primeira trata de apresentar a Economia do Crime a partir de seu modelo original e algumas importantes contribuições posteriores. Com a segunda seção faz-se uma resenha dos estudos aplicados ao Brasil que buscam identificar os determinantes da criminalidade, ressaltando os consensos e controvérsias existentes. Por fim, a última seção analisa a questão da eficiência na utilização dos recursos públicos destinados a segurança, resenhando os trabalhos publicados sobre o tema.

1.1 – A Economia do crime

O artigo intitulado *Crime and Punishment: an economic approach*, publicado em 1968, com autoria de Gary S. Becker é considerado o balizamento teórico fundamental e constitui a referência principal para diversos trabalhos de natureza econômica que tratam do fenômeno da criminalidade, os quais compreendem a chamada Economia do Crime.

Nesse estudo, Gary Becker introduz de forma original, o raciocínio econômico como ferramenta para compreender a dinâmica, as causas e consequências da criminalidade. O modelo propõe uma análise do fenômeno da criminalidade a partir dos pressupostos de racionalidade dos agentes, comuns na compreensão dos diversos campos da ciência econômica, estendendo ao entendimento do crime o instrumental de análise da teoria econômica na compreensão dos mercados.

A idéia central do modelo proposto está na introdução da teoria do comportamento racional dos indivíduos no processo decisório de realização do crime. Argumenta-se que na decisão de realizar ou não um ato criminoso, o indivíduo está sujeito à percepção dos incentivos (positivos e negativos) relacionados ao ato, que apesar de ilegal, é entendido como uma atividade econômica qualquer, ou seja, sujeito a ganhos e perdas. Trata-se de um modelo de otimização de escolha envolvendo risco. Dessa forma, o potencial criminoso avalia os

retornos esperados da atividade criminosa, comparando com seus possíveis ganhos no mercado legal e considerando o risco de ser punido.

Outra importante contribuição desse estudo é o tratamento diferenciado dado à questão dos custos sociais decorrentes da atividade criminosa. Mais uma vez introduz-se conceitos de racionalidade econômica pra tratar o tema. Compreende-se que grandes índices de criminalidade têm impacto bastante negativo sobre a sociedade, porém, eliminar por completo o crime demandaria custos enormes que possivelmente teriam um grande impacto em termos de perda bem estar, dado que recursos alocados para tratar a questão do crime, em última análise, deixam de ser empregos em outros setores da sociedade. O modelo propõe a existência de um nível ótimo que pode ser compreendido como uma situação teórica em que os agentes envolvidos obtêm o maior ganho possível ao menor custo possível, observadas as respectivas preferências e restrições. A proposta derivada do modelo introduzido por Becker, consiste em buscar o menor dano líquido possível, dado que a sociedade perde com a ação criminosa, mas também tem de arcar com custos para inibi-la.

1.1.1 A estrutura do modelo

Como assinalado em Clemente e Welters (2007), o modelo desenvolvido em Becker conta com a seguinte estrutura básica: a função de oferta agregada de crimes; os custos sociais da atividade criminosa; o custo de prender e condenar; punições; condições de otimização.

A função de oferta agregada do crime apresenta os argumentos relevantes que explicam a dinâmica da criminalidade:

$$O_i = O_i (P_i, F_i, U_i) \quad (1)$$

A variável O_i mostra a oferta de crimes realizados pelo indivíduo i . Essa variável é apresentada como dependente de P_i , que representa a probabilidade da punição que o indivíduo está propenso por executar uma atividade ilícita, F_i , a punição imposta ao indivíduo no caso de ser condenado e a variável U_i que inclui uma lista de variáveis sociais exógenas capazes de influenciar o comportamento criminoso.

Em tese, as variáveis P_i e F_i são negativamente relacionadas com a oferta de crimes, ou seja, quanto maior a probabilidade de punição e a penalidade imposta, maior será o custo de

oportunidade de uma atividade criminosa em comparação com a ação lícita, desestimulando a geração de crimes. Da mesma forma, um ambiente onde a probabilidade de punição e penas impostas é reduzida, estimula a prática de atividades ilegais.

Como explicitado pela função acima, pode-se reduzir a criminalidade a partir de um maior êxito na punição e no aumento da probabilidade de capturar o infrator. Porém, a manutenção de um sistema que atue nesse sentido possui um custo a ser considerado, como expõem a equação abaixo:

$$W = F(j), \quad (2)$$

sendo $W' > 0$

Verifica-se que o custo, W , de capturar e imputar penas aos criminosos, é diretamente determinada pelo nível de atividade policial e pelo sistema judiciário j . Dessa forma, ao fomentar uma política de combate à criminalidade que, como ressalta o modelo, passa por aumentar a probabilidade de condenação e o grau da punição, incorre em aumentos de custo para sociedade.

Os custos existentes para sociedade devido à atividade criminosa são expostos como:

$$C = F(O), \quad (3)$$

Com $C' > 0$ e $C'' > 0$.

Nota-se que os custos para a sociedade são proporcionais e estritamente crescentes com o número de crimes realizados.

Cabe ressaltar que os custos assinalados acima não consideram os benefícios obtidos pelos indivíduos que cometem o ato. O benefício para a sociedade derivado dos ganhos obtidos pelo indivíduo, G , que realiza o ato criminoso é proporcionalmente crescente com a quantidade de ações realizadas:

$$G = F(O), \quad (4)$$

sendo $G' > 0$

Dessa forma, faz-se necessário obter o resultado líquido, $R(O)$, decorrente desse processo, ou seja, retirar dos custos sociais os benefícios obtidos pelos criminosos ao desempenharem suas atividades:

$$R(O) = C(O) - G(O) \quad (5)$$

Uma questão relevante que se coloca a partir de tais definições, é a possibilidade de existência de um nível ótimo a ser alcançado no que tange ao dispêndio de recursos alocados no combate ao crime e o nível de criminalidade. De fato, a hipótese de se obter um nível de criminalidade nulo é pouco plausível, dado que o montante de recursos necessários ocasionaria, provavelmente, um custo social maior do que o da convivência com certo grau de crimes, lembrando que o recurso (escasso, como qualquer outro ativo) alocado nessa área não consta como capital produtivo e poderia ser disponibilizado a outros setores também necessários como educação, saúde e etc.

1.1.2 O Modelo de Ehrlich

O campo da Economia da Criminalidade compreende além dos pilares fundamentais desenvolvidos por Becker, uma série de contribuições posteriores que ampliam as dimensões iniciais da análise, inaugurando ramificações teóricas e aplicações diversas. Um trabalho de destaque nessa literatura é a contribuição de Ehrlich, como assinala Cerqueira e Lobão:

Ehrlich (1973) estendeu a análise de Becker para considerar qual deveria ser a alocação ótima do tempo em torno do mercado criminoso ou legal. Ainda, o autor investigou os efeitos decorrentes da distribuição de renda sobre o crime. Mais especificamente com relação aos crimes contra a propriedade, ele assinalou que um elemento determinante seria a oportunidade oferecida pelas vítimas potenciais. Ehrlich adotou como medidas dessa oportunidade oferecida: a) a renda mediana das famílias de determinada comunidade; e b) o percentual de famílias que recebem até o primeiro quartil da renda da comunidade. Utilizando informações do Uniform Crime Report – UCR de 1940, 1950 e 1960, o autor estabelece uma relação positiva significativa entre as medidas de desigualdade enunciadas e vários tipos de crime. (CERQUEIRA E LOBÃO, 2008, p.248).

Essa proposição de Ehrlich, ao introduzir a questão da desigualdade de renda relacionada com o crime, inaugura uma série de modelos desenvolvidos posteriormente que incluíram tal variável como fundamental para avaliação dos determinantes da criminalidade. De fato, parte considerável das proposições posteriores são incrementos e adaptações dessa versão original, consolidando-se assim, um marco fundamental na área.

A investigação científica do fenômeno da criminalidade comporta não apenas a proposição teórica da Economia do Crime. Diversas áreas do conhecimento como sociologia, demografia, psicologia, etc., vêm desenvolvendo modelos teóricos, metodologias para análise e diagnósticos do problema, contribuindo para compreensão do tema.

De fato, não é objeto desse trabalho uma discussão detalhada dos diferentes modelos que buscam a identificação dos fatores relevantes da criminalidade. A discussão é tratada com profundidade e pode ser visualizada em Cerqueira e Lobão (2004).

1.2 – Determinantes da criminalidade no Brasil

O objetivo central desta seção é fazer uma resenha dos principais estudos na área da Economia da criminalidade relacionados com a análise e compreensão dos diversos determinantes do crime no Brasil. Dentre os diversos fatores que possuem relação com a dinâmica do crime, alguns vem sendo consistentemente analisados e a literatura especializada assinala determinados consensos e também controvérsias, como será verificado adiante:

Uma variável que se apresenta como consensual na literatura é a desigualdade social. Inúmeros estudos ressaltam a relação existente entre melhora nos indicadores de desigualdade e uma queda nos índices de criminalidade. Nesse sentido, Mendonça, Loureiro e Sachida (2003) realizaram um estudo com o objetivo de capturar essa influência para o período 1987-1995. Utilizando como medida para desigualdade o índice de Gini e o número de homicídios intencionais como proxy para criminalidade, os autores atestaram a forte influência dessa variável. Nesse mesmo estudo, ao testarem gasto público em segurança como fator dissuasório, a variável não se mostrou significativa. Além disso, uma importante contribuição desse trabalho é o de buscar os mecanismos pelos quais os fatores sociais afetam a criminalidade e não apenas, como nos trabalhos até então apontavam, a simples constatação de suas influências sobre o crime. Os autores elaboraram a hipótese de que os agentes possuem um consumo de referência, que por sua vez é derivado de um padrão imposto pela sociedade. Dessa forma, admite-se a geração de um componente de insatisfação pelo consumo eventualmente não satisfeito e assim, demonstrou-se que quanto maior for a insatisfação existente pelo consumo não realizado, maior é a renda exigida para ficar fora da criminalidade.

Cerqueira e Lobão (2003) discutem os determinantes do crime no Brasil, ressaltando a dicotomia entre o modelo teórico tal como proposto por Becker e o modelo empírico adotado, principalmente no que se refere à desigualdade da renda (variável que costuma constar dos modelos empíricos, mas que não encontra contrapartida no modelo desenvolvido por Becker) e ao poder de polícia. O trabalho encontra uma relação fortemente positiva entre desigualdade e homicídios. Além disso, os resultados apresentados mostram um fraco desempenho do aumento dos gastos públicos em segurança como forma de atenuar o número de homicídios. Uma explicação dada pelo autor para esse fraco desempenho da segurança pública é, possivelmente, o de estar se lidando com um modelo exaurido de segurança pública, mais especificamente no que diz respeito às instituições policiais. Os autores argumentam que não há como equacionar o problema da segurança pública, sem enfrentar a questão da exclusão econômica e social; e ressaltam que a simples alocação de recursos aos setores de segurança pública, sem uma discussão sobre a eficiência, está fadada a resultados pouco significativos.

Cerqueira e Lobão (2003) apresentam dois grupos no debate existente sobre as raízes da criminalidade brasileira, sendo um grupo dando mais ênfase ao fraco desempenho do estado em seu papel repressor, protagonizado pelo poder de polícia, e um outro grupo que argumenta que as raízes da criminalidade se encontram nas condições sociais. A partir do cálculo das elasticidades dos homicídios em relação a alguns indicadores sociais e aos gastos com o aparato policial, foi possível avaliar que o tratamento para esse grave problema social passa pela superação de alguns problemas sociais, como a questão da desigualdade de renda e o adensamento populacional. Constatou-se que o simples repasse de verbas para a polícia não ajuda na resolução do problema. Faz-se necessária uma mudança na estrutura da política de segurança pública em vigor. Por fim, ressalta-se o infrutífero debate sobre a ênfase da segurança pública entre a polícia e o social. O estudo aponta que a lógica de segurança pública ideal é o modelo que atue no sentido da integração desses dois importantes componentes da estrutura de combate à criminalidade brasileira.

Kume (2004), utilizando o Método Generalizado de Momentos para estimar os determinantes da criminalidade no período 1984-1988, atestaram mais uma vez a variável desigualdade social como fator importante para explicação do crime, assim como se verificaram mais evidências para o chamado “efeito inercial” da criminalidade no Brasil. Evidencia-se também um efeito negativo do grau de urbanização, PIB per-capita e escolaridade sobre as taxas de crime. Como em outros estudos, a variável gastos em segurança pública não apresentou significância. Como explicação para o fato observado, o

autor aponta a ineficiência na utilização desses recursos como provável responsável pelos resultados encontrados.

Oliveira (2005), buscou estudar a dinâmica existente entre a criminalidade verificada nas cidades e sua relação com as mesmas. O argumento defendido mostra que o tamanho das cidades (medido como tamanho da população e densidade) é relevante como determinante para o crime. Conclui-se na análise para os municípios brasileiros, que existe uma relação positiva e significativa entre as duas variáveis, explicada pelo fato de quanto maior a cidade menor a possibilidade de punição, mais alto é o retorno do crime, e menores são custos associados à atividade criminosa. O estudo também avaliou o papel da estrutura familiar na explicação do crime, ressaltando-se o papel da formação moral como fator determinante para o aumento do custo de oportunidade para práticas ilícitas. Demais conclusões do trabalho, mostram a desigualdade social, a ineficiência do ensino básico no Brasil e a pobreza como fatores potencializadores do crime.

Lemos et al (2005), utilizando dados primários e secundários investigaram as causas da criminalidade na cidade de Aracajú. Algumas hipóteses foram levantadas para explicar o comportamento criminoso: o ato racional deliberado; os ciclos econômicos, onde a criminalidade aumentaria em um momento de recessão da economia e diminuiria com a expansão econômica; desigualdade social entre os indivíduos; determinantes não relacionados com variáveis socioeconômicas, atribuindo o fenômeno a fatores psicológicos, cultural-antropológico ou derivados de específicas interações sociais. Os resultados mostram que o modelo explica cerca de 90% da criminalidade contra o patrimônio. As variáveis apontadas como explicativas para esse fenômeno foram: a concentração de renda, determinadas características da infra-estrutura dos bairros da cidade, a baixa densidade demográfica e a menor participação de jovens sobre o total da população. Esse último resultado, considerado incomum pelos autores, aponta que as variáveis socioeconômicas em cidades de médio porte têm impactos diferentes sobre a criminalidade em comparação com grandes cidades como Rio de Janeiro e São Paulo.

Um interessante trabalho publicado por Araújo, Shikida e Borili (2006), estuda a partir de um modelo econométrico os determinantes do comportamento violento dos criminosos, tendo como foco os crimes econômicos. Partindo da utilização de dados primários, obtidos por pesquisa em penitenciárias do estado do Paraná, busca-se compreender quais fatores levam indivíduos que ao cometerem crimes utilizar métodos violentos. O estudo mostra alguns desses fatores relevantes: como o porte de arma de fogo pelo criminoso, não acreditar na justiça e a existência de parceiros na execução da atividade. Outros fatores também são

assinalados para explicar do uso da violência, relacionados com as preferências dos indivíduos, como o fato de não trabalhar, fumantes e aqueles não são usuários de drogas. O trabalho mostra ainda que, indivíduos praticantes de alguma religião possuem menor tendência para criminalidade violenta, sugerindo que a religião exerce algum nível de trava moral sobre os indivíduos.

O estudo de Rodrigues (2006), elaborado para o município de São Paulo, trata de discutir a relação entre pobreza e violência urbana. Buscou-se mostrar que o local de moradia, não a renda, é a melhor variável para associar pobreza e violência. O estudo trata de analisar a interligação entre as descobertas de estudos sociológicos e antropológicos sobre violência em favelas e demais bairros populares de grandes cidades, com os resultados quantitativos sobre a pobreza da população em moradias precárias na cidade de São Paulo em 2000. Atesta-se a alta correlação espacial entre os locais de moradia precárias e taxas de homicídios. Os dados extraídos do estudo apontam que as condições de habitação, educação e trabalho nas regiões de moradias precárias mostram desvantagens econômicas e sociais desse grupo tão graves quanto aquelas que os pobres em geral encontram, ressaltando-se que as moradias precárias não são habitadas somente por pessoas pobres.

Carvalho e Loureiro (2007), publicaram um estudo cujo objetivo era o de avaliar o impacto do gasto público em segurança e assistência social sobre a criminalidade no Brasil para o período compreendido entre os anos 2001 e 2003. Cabe ressaltar algumas especificidades bastante significativas desse trabalho: além de analisar empiricamente pela primeira vez os impactos da assistência social sobre os níveis de criminalidade, o trabalho contrasta com a maioria até então ao utilizar como variável proxy para criminalidade quatro categorias de crime (homicídios, roubos, furtos e seqüestros), ao contrário dos demais trabalhos que utilizam a taxa de homicídios como proxy. Outra importante contribuição é o tratamento da questão envolvendo a simultaneidade entre gasto público em segurança e o crime. Os resultados do trabalho apontam que mesmo considerando o problema da endogeneidade, o gasto público em segurança não se mostra efetivo, ao contrário da assistência social que a partir dos resultados obtidos, apresentam uma relação negativa e significativa com o crime.

Hartung e Pessoa (2007), analisaram a influência de determinados fatores demográficos em 1980 sobre a criminalidade no Brasil em 2000. O estudo vai ao encontro de demais análises na literatura nacional ao colocar em evidência, que crianças nascidas de mães solteiras, criadas sem o pai ou nascidas de mães com baixa escolaridade, possuam uma probabilidade maior de se envolverem em atividades criminosas, principalmente de

cometerem crimes violentos. Ressalta-se então, a importância da propensão para cometer crimes como relevante determinante para criminalidade. Ao contrário, os indicadores de PIB e Gini mostram-se pouco relevantes, quando controlados pelas variáveis demográficas. Uma questão problemática levantada pelo trabalho é o fato de parte importante da criminalidade dos próximos anos já esta determinada pelos condicionantes tratados acima.

A influência do mercado de drogas ilícitas no Brasil sobre a criminalidade foi avaliada empiricamente em Santos e Kassouf (2007). A partir de um painel de dados dos estados brasileiros para os anos 2001-2003, verificou-se que o esse mercado é um dos principais determinantes da criminalidade no Brasil, sendo essa modalidade do comportamento criminoso fortemente responsável por influenciar demais crimes, gerando um efeito em cadeia. O estudo apresenta ainda, novas evidências que atestam a influência da desigualdade social e urbanização como determinantes da criminalidade, tal como as condições do mercado de trabalho. Como observado em outros estudos, o gasto público em segurança não apresentou significância.

Um estudo realizado por Araújo, Shikida e Murta (2008), apresenta a relação existente entre religião e criminalidade. O objetivo é verificar o impacto da religião e sua conseqüentemente adoção por parte do indivíduo de um comportamento moral que atue como um limitador para a atividade criminosa. De fato, os autores encontraram uma relação negativa entre esses variáveis. Utilizando a taxa de homicídios como proxy para criminalidade, o estudo mostra que a cada aumento de 1% no nível de religiosidade ocasiona uma redução de 4,7% em relação ao crime, ou seja, a religiosidade atuaria como uma trava moral sobre os indivíduos.

A hipótese de existência do “efeito inércia” nas taxas de crimes para o Brasil é testada por Justos (2008) com a utilização do estimador *system* GMN⁵. Adotando como indicador para crime a taxa de crimes letais por cem mil habitantes e tendo como corte temporal o período compreendido entre os anos 2001 e 2005, os resultados obtidos constata a presença desse efeito (corroborando outros estudos realizados), onde a estimativa mostra que cerca da metade dos crimes letais realizados em um ano são herdados pelo ano anterior. Assim, com a existência dessa relação dinâmica onde o fenômeno da criminalidade extrapola os limites de seu horizonte temporal e afeta os anos posteriores, constata-se a necessidade de adoção de políticas de longo prazo para o tratamento da questão. Outros importantes resultados do estudo foram à verificação de que o gasto público em segurança, mais uma vez, não ter

⁵ Arellano e Bover 1995; Blundell e Bond 1998

apresentado o efeito dissuasório tal como esperado e de o nível de escolaridade afetar de forma significativa, sugerindo o investimento em educação (principalmente nos grupos mais vulneráveis) como forma de diminuir as taxas de criminalidade.

Biron (2009), utilizando metodologia de dados em painel aos estados brasileiros entre os anos 2001 e 2005, estudou os determinantes da criminalidade relacionados ao mercado de drogas ilícitas e aos homicídios entre jovens. O resultado dessa avaliação empírica lista como significativos fatores para o comportamento criminoso entre indivíduos com 15 e 29 anos, a urbanização, pobreza, educação e desemprego. O estudo mostra ainda que os gastos em segurança pública apresentaram, de forma contrária ao esperado, sinal positivo. Como resposta a esse fato, a pesquisa aponta duas possíveis razões: a possibilidade de existência de causalidade entre essas variáveis, onde um maior gasto em segurança pública leva a um maior volume de notificações de ocorrências criminas e uma segunda razão que aponta no sentido da provável ineficiência dos gastos públicos em segurança, mais uma vez ressaltando-se a necessidade de aprofundar a investigação sobre o tema.

Hartung (2009), analisa o papel das políticas públicas no combate a criminalidade a partir da relação existente entre o estoque de armas de fogo e a queda na taxa de homicídios em São Paulo, tal como verificada recentemente. Utilizando dados para o período 1997-2007, o trabalho apresenta evidências que as políticas de repressão ao porte ilegal de armas e a aprovação do Estatuto do Desarmamento causaram impacto significativamente sobre o custo de possuir armas, gerando consequências sobre a taxa de homicídios observada no período. Dessa forma, o estudo sinalizado o desarmamento como uma importante medida de política pública que pode ser adotada pra alcançar uma redução no número de homicídios.

Como pode ser visualizado na resenha acima, os estudos que buscam identificar os determinantes da criminalidade no Brasil ampliam a percepção e o conhecimento desse grave fenômeno social. A literatura especializada aponta alguns fatores consensuais e também controvérsias consolidadas na pesquisa brasileira.

Dentre as variáveis que compõem certo consenso em relação a sua importância para explicar a criminalidade pode-se citar a desigualdade social como principal consenso. Demais variáveis como pobreza, desemprego e a relação urbanização-moradia também são apontadas como fatores de incremento da criminalidade. Por fim, existe uma forte indicação na literatura brasileira de que a criminalidade está sujeita ao chamado efeito inercial.

Como apresentado, a maior controvérsia entre os estudos é o efeito da segurança pública sobre as taxas de crimes. Os modelos teóricos supõem uma influência significativa de gastos públicos em segurança sobre a criminalidade, mas a avaliação empírica de grande parte

dos trabalhos apresentados tende a mostrar um resultado pouco expressivo para essa variável. Nesse sentido, ressalta-se novamente a necessidade de testar esse modelo introduzindo a questão da eficiência na alocação dos recursos, ou seja, averiguar se realmente os gastos em segurança pública são pouco significativos no combate a criminalidade ou se o problema está na utilização desses recursos por parte dos estados brasileiros.

1.3 – Análises sobre a eficiência em políticas de segurança pública

A dimensão e complexidade das políticas sociais implementadas pelos governos, muitas vezes dotadas de objetivos e gerenciamentos diversos, não devem prescindir de uma avaliação criteriosa de sua atuação, levando em consideração tanto os resultados obtidos quanto os objetivos inicialmente estipulados e os meios disponíveis para tal finalidade.

As avaliações das políticas sociais compreendem diversos critérios de análise e comparações, tal como observado em Marinho e Façanha:

No que diz respeito aos questionamentos, é comum encontrar-se na literatura especializada de avaliação referências a dimensões desejáveis de desempenho de organizações e programas avaliados, que se traduzirá aqui por exigências de efetividade, de eficiência e de eficácia dos programas de governo. No uso corrente, a efetividade diz respeito à capacidade de se promover resultados pretendidos; a eficiência denotaria competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços; e a eficácia, por sua vez, remete a condições controladas e a resultados desejados de experimentos. (MARINHO E FAÇANHA, 2001, p.2).

As pesquisas que buscam avaliar as políticas sociais vêm sendo desenvolvidas e ampliadas em diversas áreas como, educação, saúde, programas de assistência social e etc. Entretanto, no que tange aos estudos direcionados a avaliação de políticas de segurança pública, os estudos são raros e pouco abrangentes. Entre as justificativas possíveis para justificar tal fato, podemos citar os problemas relacionados à escassez e pouca confiabilidade nas estatísticas sobre criminalidade disponíveis no Brasil, limitando os estudos e possibilidades de aprofundamento nas análises.

Os trabalhos desenvolvidos na área concentram esforços na avaliação da eficiência da polícia em nível estadual. Um ponto interessante para ser destacado dessas pesquisas é a possibilidade de compreender os resultados policiais como proxy da qualidade da política de segurança pública que, de fato, é mais abrangente que a simples esfera da atuação policial, mas pode-se conceber a idéia de uma possível correlação em termos da qualidade das ações realizadas.

Nesse sentido, Moraes et al (2003) buscaram desenvolver uma metodologia, a partir do critério da eficiência, para avaliação da segurança pública no estado do Rio de Janeiro. O objetivo central do trabalho era mostrar que o critério utilizado pelo governo do estado para avaliar e premiar as unidades policiais era incompleto; buscou-se apresentar uma nova metodologia de avaliação. À época, o governo dividiu o estado nas chamadas Áreas Integradas de Segurança Pública (AISP), que compreendem um batalhão de polícia militar e delegacia(s) de polícia civil. A partir disso, foi estabelecido que seriam premiadas aquelas AISP que obtivessem melhores indicadores de produção no combate ao crime. Entretanto, o modelo adotado ao não levar em consideração os recursos disponíveis por cada AISP e ignorar o heterogêneo grau de complexidade dos problemas que cada uma estava inserida, gera distorções enormes, implicando em interpretação equivocadas do ranking de AIPS divulgado. Como metodologia para alcançar uma melhor comparação entre as AISP, utilizou-se um modelo DEA (Data Envelopment Analysis)⁶ que permite uma elaboração de ranking mais condizente com a realidade. Os resultados apontaram que o maior número de unidades eficientes encontra-se no interior do estado, realçando a percepção pública da baixa eficiência da polícia nas grandes cidades.

No mesmo caminho, o estudo de Amorin et al (2008) procurou avaliar a eficiência técnica da polícia militar no estado de Minas Gerais. Buscou-se com a utilização do modelo DEA, elaborar scores de eficiência para os 853 municípios do estado e dessa forma, sugerir que às políticas de segurança pública o critério de eficiência como medida importante a ser integrada nas análises. Os resultados do estudo mostraram grande discrepância entre os municípios, a despeito de a polícia militar contar uma estrutura hierárquica rígida, ressaltando-se diferentes dinâmicas de atuação e técnicas utilizadas pelos municípios. O estudo levantou ainda a hipótese de os scores obtidos terem sofrido influências de diversas variáveis socioeconômicas que por sua vez, tornariam o policiamento mais ou menos problemático. Para testar essa hipótese, utilizou-se um modelo econométrico entre os scores da regressão e diversas variáveis socioeconômicas que poderiam influenciá-los. De fato, os dados resultantes mostraram que essas variáveis explicariam apenas 5% da variação entre os scores de eficiência e dessa forma, atestando que os scores obtidos representam diferenças reais existentes na eficiência policial dos municípios mineiros.

Como observado, em face dos desafios existentes no tratamento da criminalidade pode-se considerar que a literatura especializada ainda é incipiente na avaliação das políticas

⁶ O modelo DEA deve-se a Charles et al (1978).

públicas de segurança e aferição da eficiência na utilização dos recursos disponíveis. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de estudos sobre o tema, justificando novamente a relevância do presente trabalho.

2 - METODOLOGIA

O propósito desta seção é apresentar a metodologia que será utilizada para alcançar os objetivos traçados.

Como posto anteriormente, a finalidade do presente trabalho é avaliar a eficiência relativa dos gastos em segurança pública por parte dos estados brasileiros e mostrar a relevância desse atributo para a discussão da efetividade desse gasto como variável determinante para criminalidade.

Dessa forma, a estratégia metodológica a ser utilizada inicia-se com a aplicação do modelo Análise Envoltória dos Dados – DEA, que permitirá a elaboração de um ranking comparativo da eficiência entre os estados. Com tal método, poderão ser observados os estados eficientes e ineficientes, permitindo assim, a separação do conjunto de estados, dentro do período considerado, nesses dois grupos.

A partir da geração desses dois grupos, executaremos um modelo econométrico com a finalidade de avaliar o impacto dos gastos públicos em criminalidade nos dois grupos obtidos (estados eficientes e ineficientes) e no modelo geral. A comparação dos resultados entre esses diferentes modelos permitirá avaliar se a ineficiência é um fator relevante para a eficácia dos gastos públicos e, conseqüentemente, explicar se a baixa eficácia dessa variável como encontrado na literatura especializada sobre o tema é resultante dessa questão.

Na próxima seção apresentaremos formalmente o modelo DEA e na seguinte a discussão sobre a metodologia econométrica que será utilizada.

2.1 – Análise envoltória de dados

2.1.1 – Conceitos fundamentais

A análise e conseqüente avaliação do desempenho de políticas públicas podem ser realizadas considerando-se vários critérios. A seguir, apresentaremos a definição de alguns desses, além de outros conceitos marcadamente fundamentais para o presente estudo.

O conceito de eficácia diz respeito à relação entre os resultados obtidos e aquilo que foi planejado, ou seja, eficácia esta relacionada à idéia de alcance a um determinado objetivo. Uma consideração importante é o de que este conceito não considera os recursos disponíveis no processo, valorando apenas seu resultado. Dessa forma, o cumprimento de um conjunto de metas torna o projeto eficaz independentemente da quantidade de recursos utilizados e do desempenho de outros projetos, assim, não é considerada uma medida relativa de desempenho.

Produtividade é um conceito compreendido como sendo a razão entre a produção (output) e seus insumos necessários (inputs). Quanto maior a quantidade de outputs gerada a partir do conjunto de inputs, maior é o indicativo de produtividade. Considerando apenas um output e um input, temos:

Produtividade: Output/Input

O conceito de eficiência considera a relação entre os resultados obtidos e os recursos/custos disponíveis no processo. A diferença fundamental entre eficiência e eficácia é que a eficiência expressa o melhor resultado possível considerando os recursos disponíveis.

Podemos expandir a análise do conceito de eficiência e apresentá-lo como um conceito relativo. Comparam-se os resultados obtidos (considerando os insumos disponíveis) com aquilo que poderia ter sido obtido com os mesmos insumos. Considera-se o processo ineficiente quando os resultados obtidos são menores que um outro processo que obtenha melhores resultados a partir da mesma quantidade de recursos. De forma análoga, um processo que alcança um melhor resultado considerando a mesma disponibilidade de recursos que outros na amostra analisada é considerado como sendo eficiente.

Marinho (2009) aborda o conceito de eficiência Pareto – Koopmans, onde afirma que Uma unidade produtiva é eficiente se um aumento em qualquer output requer a redução da quantidade de pelo menos outro output ou o aumento da quantidade de pelo menos um input, e se a redução de qualquer input requer um aumento da quantidade de pelo menos um outro input para manter as quantidades de todos os outputs ou a redução de pelo menos um output.

Cabe ressaltar que pode-se obter diferentes ótimos de Pareto e tal conceito não está diretamente relacionado ou faz alusão a uma situação econômica socialmente melhor. Por exemplo, uma alocação de recursos na sociedade onde apenas um pequeno grupo de pessoas concentra praticamente toda a renda pode ser considerada uma alocação eficiente no sentido de Pareto, mas possivelmente não é a alocação desejável sob o ponto de vista social.

Ao lidar com problemas simples, envolvendo poucos inputs e outputs, medidas de eficiência podem ser obtidas com facilidade. Porém, à medida que o problema torna-se mais complexo, admitindo uma quantidade maior de outputs e inputs, a obtenção da eficiência relativa fica cada vez mais difícil. A solução presente na literatura para tratar essa questão é a construção das chamadas Fronteiras de Eficiência, que servem de referência para as comparações entre as diferentes unidades tomadoras de decisão.

A estimação das Fronteiras pode ser realizada por métodos paramétricos ou não paramétricos. As chamadas fronteiras estocásticas são abordagens paramétricas estimadas por modelos econométricos, enquanto a análise envoltória de dados (DEA) é uma abordagem considerada não-paramétrica, em que sua estimação é realizada através de programação matemática. Essas diferentes metodologias apresentam outras particularidades que as distinguem: as fronteiras estocásticas admitem uma relação fundamental entre a produção e os recursos utilizados definida a priori. De forma distinta à FE, o método DEA não supõe nenhuma forma funcional entre a relação existente entre produção e recursos no processo produtivo, considerando que a produção máxima que poderia ter sido alcançada é determinada pela observação das unidades mais produtivas.

Marinho (2009) apresenta uma diferença fundamental entre as abordagens DEA e FE que consiste na inclusão do termo aleatório que o segundo método contempla, afirmando que a DEA determina uma fronteira não estocástica (determinística) de eficiência técnica para as unidades tomadoras de decisão (DMU – Decision Making Units). Todo o desvio da fronteira é ineficiência. A FE determina uma fronteira estocástica (não determinística) de eficiência técnica para as DMUs. Um desvio pode ser um erro aleatório.

O presente trabalho utilizará análise envoltória dos dados como metodologia para a estimação de eficiência relativa. Nesse sentido, faz-se a seguir uma descrição detalhada do modelo.

2.1.2 - DEA

A Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) é uma metodologia desenvolvida por Charnes et al. (1978) que tem por objetivo analisar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão chamadas DMUs (Decision Making Units).

A metodologia compara DMUS que possuem objetivos semelhantes, mas que se diferenciam em relação aos inputs disponíveis e/ou em relação aos outputs produzidos, utilizando, para isso, técnicas não-paramétricas de programação linear.

Comparando-se as DMUs do modelo, diz-se que são ineficientes todas que produzem uma menor quantidade de produtos que uma outra a partir de um mesmo consumo de recursos. Da mesma forma, todas as DMUs que produzirem uma maior quantidade de produtos em relação à outra, considerando que a mesma disponibilidade de recursos, será dita eficiente. As unidades mais eficientes funcionam como *benchmark*.

Esse método, que proporciona a comparação de diferentes unidades utilizando o critério da eficiência vem ganhando cada vez mais espaço na literatura científica tanto no que tange ao volume de estudos apresentados quanto à diversidade de áreas em que sendo utilizado, como educação, saúde, esportes, desempenho de projetos, investimentos, avaliação de gasto público, entre outros.

O método DEA apresenta duas formulações consideradas clássicas: o modelo original chamado CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) ou CRS (Constant Returns to Scale) que considera retornos constantes de escala, isto é, admite proporcionalidade entre os inputs e outputs do modelo e o modelo BBC (Banker, Charnes e Cooper), também conhecido como VRS (Variant Returns to Scale) que de forma contrária, relaxa a hipótese de proporcionalidade entre os inputs e outputs do modelo.

Em relação à aplicação dos modelos DEA para a avaliação da eficiência, existem duas orientações possíveis: modelo orientado pelos insumos, onde se privilegia a redução dos recursos para tornar uma unidade eficiente, mantendo os produtos constantes e o modelo orientado pelo produto, onde se privilegia o aumento da produção e mantêm-se constantes os recursos. Formas híbridas também podem ser consideradas, mas não serão desenvolvidas nesse estudo.

No presente trabalho utilizaremos o modelo orientado pelo produto. Essa escolha deve-se ao fato de que os recursos destinados ao setor segurança, em geral, não serem reduzidos ao longo do tempo (pelo contrário, busca-se a expansão) em termos absolutos. Ressalta-se ainda, a adoção do modelo BCC dadas às evidentes diferenças de escalas entre os estados.

Segue abaixo a descrição matemática do modelo DEA (*output oriented*) em sua apresentação primal e dual, considerando primeiramente retornos constantes de escala e em seguida retornos variáveis de escala:

Considera-se um conjunto de unidades tomadoras de decisão, onde cada uma, DMU k , possui uma série de x inputs e y outputs. Sendo $x = 1, \dots, n$, $y = 1, \dots, m$. Temos:

$$\text{Max } Z_j = \theta + \varepsilon \cdot 1s^+ + \varepsilon \cdot 1s^- \quad (6)$$

s.a.

$$\theta Y_j - Y\lambda + s^+ = 0$$

$$X\lambda - X_j + s^- = 0$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

$$\text{Min } Q_j = v^t X_j \quad (7)$$

s.a.

$$u^t Y_j = 1$$

$$v^t X - u^t Y \geq 0$$

$$u^t \geq \varepsilon \cdot 1 ; v^t \geq \varepsilon \cdot 1$$

Sendo:

1. O valor de θ é o indicativo do grau de expansão radial possível nos produtos, considerando os insumos;
2. s^+ e s^- indicam os excessos e folgas dos outputs e inputs;
3. $\varepsilon < \lambda$ é uma constante positiva infinitesimal e u e v indicam os pesos;
4. A DMU é considerada eficiente se atendidas duas condições: $\theta = 1$ e as variáveis de folga e de excesso são todas nulas.

A versão do modelo DEA considerando retornos variáveis de escala, DEA- BBC, pode ser descrita como a seguir.

Na obtenção do modelo BCC introduz-se a restrição de convexidade, onde $\sum \lambda = 1$. Temos:

$$\begin{aligned} \rightarrow \quad & \rightarrow \\ \text{Max } Z_j = & \theta + \varepsilon.1s^+ + \varepsilon.1s^- \end{aligned} \tag{8}$$

s.a.

$$\theta Y_j - Y\lambda + s^+ = 0$$

$$X\lambda - X_j + s^- = 0$$

\rightarrow

$$1.\lambda = 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

$$\text{Min } Q_j = v^t X_j + w_j \tag{9}$$

s.a.

$$u^t Y_j = 1 \quad \rightarrow$$

$$v^t X - u^t Y + w_j.1 \geq 0$$

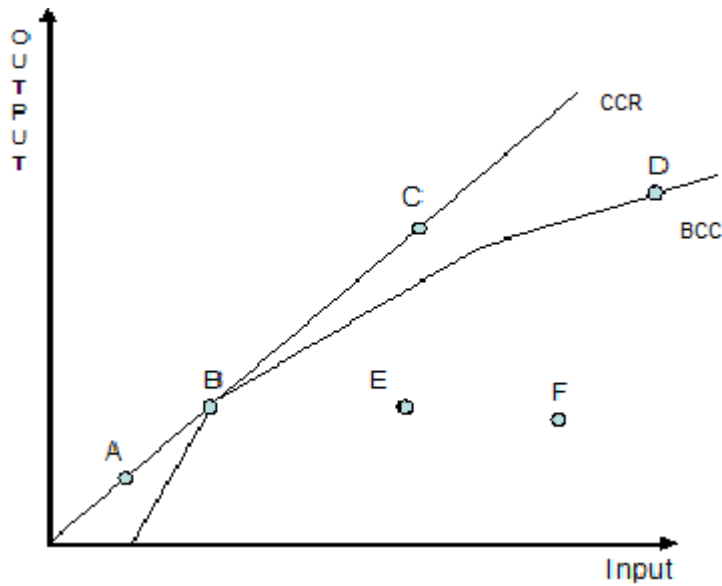
$\rightarrow \quad \rightarrow$

$$u^t \geq \varepsilon.1 ; v^t \geq \varepsilon.1$$

Com a introdução da restrição de convexidade, admitem-se retornos variáveis de escala. Observa-se ainda que os valores ótimos obtidos das funções objetivos mostram que as DMUs consideradas eficientes no modelo BCC são também eficientes no modelo CCR, mas a relação inversa não necessariamente ocorre. Sendo assim, temos que a eficiência em BCC \geq CCR.

A seguir mostram-se as representações gráficas dos modelos e apresenta-se à fronteira de eficiência considerando retornos constantes e variáveis de escala:

Gráfico 3. Fronteira de Eficiência Considerando Retornos Constantes e Variáveis de Escala.



Fonte: Elaboração própria.

No gráfico, ao considerar retornos constantes de escala, as DMUS representadas pelas letras A, B e C estão sobre a fronteira de eficiência e são ditas eficientes. Ao considerar retornos variáveis de escala, como apresentado em BCC, as DMUs eficientes passam a ser B e D somente. Em ambos os casos, as DMUs representadas pelas letras E e F são consideradas ineficientes.

2.1.3 – Aplicações do modelo DEA ao campo da segurança pública no Brasil

Ao que tange especificamente a avaliação do gasto em segurança pública, o número de trabalhos que utilizam a técnica e o critério de eficiência mostra-se incipiente diante da relevância do tema e da demanda de informações por parte dos dirigentes de políticas públicas e demais setores da sociedade. Uma possível justificativa para essa questão passa, como apontado na seção 2, pela problemática da carência de informações disponíveis sobre o setor, tanto no volume quanto na qualidade das estatísticas.

A despeito desse fator, alguns trabalhos têm sido publicados e apresentaremos a seguir dois casos:

Morais (2003). Como descrito na seção 2, tendo o governo estadual dividido o estado nas chamadas AISP (Áreas Integradas de Segurança Pública - que compreendem um batalhão de polícia militar e delegacia(s) de polícia civil) e agrupadas segundo a região que pertencem (Capital, Metropolitana e Interior), o governo utilizaria como critério de premiação as zonas que obtiveram os melhores índices de produção, desconsiderando os meios disponíveis para a realização das ações. Os autores apresentaram uma metodologia alternativa à utilizada pelo governo estadual para avaliar a eficiência da política de segurança pública e conseqüentemente premiar as unidades mais eficientes do estado, utilizando para essa finalidade o modelo DEA. A partir disso, os autores do estudo buscaram analisar a eficiência relativa dessas AISP dentro de cada região a que pertencem e no estado como um todo. No primeiro caso, adotou-se modelo CCR dada à hipótese de que AISP em uma mesma região não terem diferenças de escalas significativas, podendo-se considerar então retornos constantes de escala. Quando avaliadas conjuntamente, o modelo adotado foi o BBC dada a evidente diferença de escala entre AISP de regiões diferentes. Como salientado pelos autores, a despeito de possíveis deficiências (como o debate sobre variáveis adotadas e a base de dados)⁷, os resultados apresentados ao consideraram o critério de eficiência relativa das unidades, mostram-se mais justos como medida de premiação em comparação com a metodologia oficial.

Amorin et all (2008). Nesse estudo, os autores calcularam a partir da utilização da técnica DEA, scores de eficiência para a polícia militar em um total de 853 municípios de Minas Gerais. Adota-se no trabalho a hipótese de retornos variáveis de escala, utilizando-se então o modelo DEA-BBC. Uma importante questão levantada pelo trabalho diz respeito a hipótese de os scores obtidos através da metodologia DEA terem sofrido influências de determinadas variáveis socioeconômicas que tornariam o policiamento mais ou menos problemático. Para testar essa hipótese, utilizou-se um modelo econométrico entre os scores da regressão e diversas variáveis socioeconômicas que poderiam influenciá-los. De fato, os dados resultantes mostraram que essas variáveis explicariam apenas 5% da variação entre os scores de eficiência e dessa forma, atestando que os scores obtidos representam diferenças reais existentes na eficiência policial dos municípios mineiros. Os resultados do estudo mostraram grande discrepância entre os municípios, a despeito de a polícia militar contar uma estrutura rígida e hierárquica, ressaltando-se diferentes dinâmicas de atuação e técnicas utilizadas pelos municípios.

⁷ O debate a respeito das bases de dados usualmente adotadas no Brasil será tratado na capítulo 3.

2.2 – Modelo econométrico

Dando seqüência a apresentação da metodologia utilizada no estudo, discute-se nesta seção o modelo econométrico que será utilizado para a estimação dos determinantes da criminalidade.

2.2.1 – Modelo com dados em painel

A utilização dos dados em painel permite agrupar nos modelos variáveis de séries temporais (time-series) e de corte transversal (cross-section). Essa combinação introduz uma série de vantagens aos modelos tornando-os mais completos e eficientes ao combinar informações ao longo do tempo e entre diferentes unidades.

Podem-se destacar ainda outras vantagens na utilização desses modelos, como a redução do risco de multicolinearidade entre as variáveis, a utilização de uma maior quantidade de observações e o aumento dos graus de liberdade nas estimações potencializando os testes estatísticos. Entretanto, algumas desvantagens podem ser sinalizadas ao estimar modelos com dados em painel como a questão do enviesamento decorrente da heterogeneidade entre os indivíduos.

Existem diferentes modelos de dados em painel e sua estrutura básica pode ser apresentada como a seguir:

$$Y_{it} = a + b_1X_{it1} + b_2X_{it2} + \dots + u_{it} \quad (10)$$

Sendo $i = 1, \dots, N$ os indivíduos;

$T = 1, \dots, T$ os períodos de tempo (T períodos);

$N \times T =$ o número total de observações.

Dentre esses modelos, três se destacam: modelos agregados (Pooled), modelos com “efeitos fixos” e modelos com “efeitos aleatórios”.

O modelo Pooled assume homogeneidade entre todos os indivíduos, considerando então que os parâmetros a e b são comuns a todos e a estimação pode ser realizada por

Mínimos Quadrados Ordinários. Esse modelo é considerado muito restritivo e sua utilização é a adequada, geralmente, em casos onde os indivíduos selecionados na amostra apresentam características estruturais parecidas.

O modelo de Efeito fixo introduz a questão da heterogeneidade entre os indivíduos e assume que esta pode ser captada no processo de estimação pela constante a que será diferente entre os indivíduos:

$$Y_{it} = a_i + bX_{it} + \dots + u_{it} \quad (11)$$

Um modelo de efeito fixo assume que o intercepto de cada unidade, invariante no tempo, está correlacionado com as variáveis explicativas X_{it} . Em geral, os estimadores de efeito fixo são robustos para a omissão de variáveis invariantes no tempo, dado que os efeitos de tais variáveis são capturados. Assim, os requisitos informacionais são reduzidos. Então, efeitos fixos admitem um shift (deslocamento) fixo no tempo para cada unidade, mas que pode ser diferente entre elas.

O modelo de efeito aleatório também capta a heterogeneidade, mas diferentemente do modelo anterior, o modelo de efeitos aleatórios assume que o intercepto de cada unidade é uma variável aleatória, ou perturbação aleatória, distribuída entre as unidades e que não está correlacionada com os X_{it} :

$$Y_{it} = (a + V_i) + b_1X_{it} + \dots + u_{it} \quad (12)$$

$$Y_{it} = a + bX_{it} + \dots + (v_i + u_{it})$$

(V_i representa o efeito aleatório individual não observável)

Em geral, também, se valem efeitos aleatórios, os modelos de efeitos fixos ainda fornecem estimativas consistentes (convergem em probabilidades), mas não necessariamente eficientes (menor variância).

A principal diferença entre os modelos de efeito fixo e efeito aleatório consiste na forma como é captada a heterogeneidade entre os indivíduos, sendo que o modelo de efeito fixo assume que a diferença entre os indivíduos é captada no parâmetro da constante e o modelo de efeito aleatório supõe que essas diferenças são observadas no termo do erro.

Com a apresentação dos diferentes modelos, uma questão fundamental que se apresenta é qual deles deve ser utilizado. A literatura⁸ expõe que, de uma forma geral, se o número de indivíduos é pequeno, o modelo de efeitos fixos mostra-se mais adequado. Se os indivíduos forem escolhidos de forma aleatória e o número for grande, a estimação mais adequada é a de efeitos aleatórios.

Testes formais também podem ser utilizados para escolher o melhor método a ser utilizado. O teste F é utilizado para avaliar os modelos de efeitos fixos contra o modelo Pooled. O teste de Breusch-Pagan é utilizado na escolha entre os modelos de efeitos aleatórios e o modelo pooled. Para a análise entre os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios, o método indicado é o Teste de Hausman.

O presente trabalho fará a estimação dos três modelos, assim como os testes citados para identificação do modelo mais adequado. Além disso, como se pretende analisar a questão da simultaneidade entre gasto público e criminalidade, estimaremos um modelo de variáveis instrumentais. Os instrumentos utilizados e o detalhamento da questão serão apresentados na seção 5.

⁸ A questão é detalhada em Greene (2008).

3 – BASE DE DADOS

A seção, dividida em duas partes, apresenta e analisa as variáveis que serão utilizadas na aplicação da metodologia discutida na seção 3: a primeira trata dos outputs e inputs que compõe o modelo DEA e a segunda seção analisa as variáveis presentes no modelo econométrico. O corte temporal utilizado no trabalho é o período 2005-2008.

3.1 – DEA (Output e Inputs)

3.1.1 – Taxa de Homicídios (Output)

A maior parte dos estudos presentes na literatura brasileira utilizam taxas de homicídios intencionais disponibilizadas pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) como proxy para criminalidade⁹. Esse fato é explicado pela comparação com as estatísticas de outros tipos de crimes: a taxa de homicídios apresenta maior confiabilidade no levantamento e menor número de sub-registros, pois dado o envolvimento de perda de vida humana gera registro no instituto médico legal e na polícia. É fato estilizado que grande parte dos eventos criminais não são efetivamente registrados às autoridades competentes.

Porém, a utilização das taxas de homicídios como Proxy para criminalidade implica na adoção do pressuposto de que as demais categorias de crime seguem uma tendência de expansão e retração próxima à taxa de homicídio. Nota-se que essa afirmação não é necessariamente correta. Contudo, isso não indica que a taxa de homicídios não é uma boa proxy para criminalidade, dado que o maior problema nos dados provenientes nos registros policiais é a elevada taxa de sub-registros, principalmente em casos como estupro, agressões, roubos e etc.

Assim, considerando os argumentos acima mencionados, utilizaremos a taxa de homicídios intencionais do banco de dados do SIM e apresentaremos a seguir uma breve

⁹ Santos e Kassouf.

descrição da evolução dessa estatística nos últimos anos. Ressalta-se que como o objetivo é a redução da taxa de homicídios e dado que o modelo maximiza outputs, utilizaremos o inverso da taxa.

A tabela abaixo (disponível no Mapa da Segurança 2011) apresenta as taxas de homicídios para o período compreendido entre os anos 1998 e 2008 nos estados brasileiros. Pode-se observar a elevação das taxas na maioria dos estados e regiões. A única região que não apresentou aumento nesse período foi o sudeste com uma queda de 39,7 %. Um destaque negativo é a região nordeste, apresentando um aumento de 73,9%.

Taxas de Homicídio (em 100 Mil) na População Total por UF e Região. Brasil, 1998/2008.

UF/REGIÃO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Δ%
ACRE	21,2	9,7	19,4	21,2	25,7	22,5	18,7	18,7	22,6	18,9	19,6	-7,8
AMAPÁ	38,7	43,9	32,5	36,9	35,0	35,5	31,3	33,0	33,0	26,9	34,4	-11,2
AMAZONAS	21,3	20,4	19,8	16,7	17,3	18,5	16,9	18,5	21,1	21,0	24,8	16,4
PARÁ	13,3	10,8	13,0	15,1	18,4	21,0	22,7	27,6	29,2	30,4	39,2	193,8
RONDÔNIA	38,3	33,5	33,8	40,1	42,3	38,4	38,0	36,0	37,7	27,4	32,1	-16,1
RORAIMA	50,6	57,7	39,5	31,7	34,9	29,7	22,6	24,0	27,3	27,9	25,4	-49,8
TOCANTINS	12,3	13,0	15,5	18,8	14,9	18,3	16,4	15,5	17,7	16,5	18,1	47,6
NORTE	19,7	17,7	18,6	19,9	21,7	22,9	22,6	25,1	27,0	26,0	32,1	63,1
ALAGOAS	21,8	20,3	25,6	29,3	34,3	35,7	35,1	40,2	53,0	59,6	60,3	177,2
BAHIA	9,7	6,8	9,4	11,9	13,0	16,0	16,6	20,4	23,5	25,7	32,9	237,5
CEARÁ	13,4	15,6	16,5	17,2	18,9	20,1	20,0	20,9	21,8	23,2	24,0	79,1
MARANHÃO	5,0	4,6	6,1	9,4	9,9	13,0	11,7	14,8	15,0	17,4	19,7	297,0
PARAÍBA	13,5	12,0	15,1	14,1	17,4	17,6	18,6	20,6	22,6	23,6	27,3	101,5
PERNAMBUCO	58,9	55,4	54,0	58,7	54,8	55,3	50,7	51,2	52,7	53,1	50,7	-13,8
PIAUI	5,2	4,8	8,2	9,7	10,9	10,8	11,8	12,8	14,4	13,2	12,4	138,9
RIO GRANDE DO NORTE	8,5	8,5	9,0	11,2	10,6	14,2	11,7	13,6	14,8	19,3	23,2	172,8
SERGIPE	10,4	19,7	23,3	29,3	29,7	25,2	24,4	25,0	29,8	25,9	28,7	174,8
NORDESTE	18,5	17,5	19,3	21,9	22,4	24,0	23,2	25,4	27,9	29,6	32,1	73,9
ESPIRITO SANTO	58,4	52,5	46,8	46,7	51,2	50,5	49,4	46,9	51,2	53,6	56,4	-3,5
MINAS GERAIS	8,6	8,9	11,5	12,9	16,2	20,6	22,6	21,9	21,3	20,8	19,5	126,6
RIO DE JANEIRO	55,3	52,5	51,0	50,5	56,5	52,7	49,2	46,1	45,8	40,1	34,0	-38,6
SÃO PAULO	39,7	44,1	42,2	41,8	38,0	35,9	28,6	21,6	19,9	15,0	14,9	-62,4
SUDESTE	35,9	37,4	36,6	36,6	36,8	36,1	32,1	27,6	26,7	23,0	21,6	-39,7
PARANÁ	17,6	18,1	18,5	21,0	22,7	25,5	28,1	29,0	29,8	29,6	32,6	84,9
RIO GRANDE DO SUL	15,3	15,3	16,3	17,9	18,3	18,1	18,5	18,6	17,9	19,6	21,8	42,1
SANTA CATARINA	7,9	7,5	7,9	8,4	10,3	11,6	11,1	10,5	11,0	10,4	13,0	64,3
SUL	14,7	14,7	15,3	17,1	18,3	19,5	20,6	20,8	20,9	21,4	24,0	63,7
DISTRITO FEDERAL	37,4	36,7	37,5	36,9	34,7	39,1	36,5	31,9	32,3	33,5	34,1	-8,8
GOIÁS	13,4	16,5	20,2	21,5	24,5	23,7	26,4	24,9	24,6	24,4	30,0	123,8
MATO GROSSO	36,3	34,7	39,8	38,5	37,0	35,0	32,1	32,4	31,5	30,7	31,8	-12,2
MATO GROSSO DO SUL	33,5	28,2	31,0	29,3	32,4	32,7	29,6	27,7	29,5	30,0	29,5	-11,9
CENTRO-OESTE	26,1	26,0	29,4	29,3	30,4	30,5	30,0	28,2	28,3	28,4	31,1	19,1
BRASIL	25,9	26,2	26,7	27,8	28,5	28,9	27,0	25,8	26,3	25,2	26,4	1,9

Fonte: SIM/SVS/MS

Dentre os estados, o melhor desempenho é o de São Paulo com uma redução de 62,4%. O pior desempenho é o do Maranhão com uma elevação de 297% no período.

O Brasil apresenta uma elevação de 1,9% no período alcançando em 2008 uma taxa de 26,4. No mesmo estudo, foi realizada uma comparação internacional envolvendo 100 países tendo o Brasil alcançado uma das piores colocações (6º lugar). Tais indicadores ressaltam o crítico cenário vigente no país e dimensionam o nível de esforço necessário para reverter o problema.

3.1.2 – Gasto público em segurança (Inputs)

Os inputs que serão utilizados no modelo DEA para avaliação da eficiência do gasto público em segurança serão: gasto público per capita e gasto público por evento criminoso (homicídio)¹⁰. Ressalta-se que o estado de Santa Catarina foi retirado da análise, pois os dados de 2008 encontram-se incompletos, tendo os gastos com pessoal e encargos excluídos da divulgação. Os dados foram extraídos do Mapa da Violência 2010¹¹. A variável gasto per capita mostra a disponibilidade de recursos disponíveis para cada unidade da população, podendo ser compreendida como uma medida da disposição a pagar dos governos para proteger a população.

A tabela a seguir mostra a despesa per capita deflacionada dos estados para os anos de 2005 a 2008.

¹⁰ Pelas razões já expostas anteriormente, a taxa de homicídios será utilizada como proxy para criminalidade.

¹¹ A referência completa encontra-se disponível na Bibliografia.

Tabela 2. Despesa per capita com a função segurança pública.

Unidades da Federação	Gasto Per Capita em Segurança Pública			
	2005	2006	2007	2008
Acre	206,88	208,94	252,37	315,99
Alagoas	108,1	119,34	142,70	177,08
Amapá	195,76	231,04	246,83	348,79
Amazonas	120,5	122,69	131,12	157,59
Bahia	89,96	96,62	108,47	115,07
Ceará	48,02	51,69	59,65	69,78
Distrito Federal	49,66	36,49	31,87	53,94
Espírito Santo	126,47	128,71	187,31	178,99
Goiás	113,37	117,65	155,96	145,32
Maranhão	51,61	55,40	64,85	77,72
Mato Grosso	162,5	167,77	147,02	232,41
Mato Grosso do Sul	162,02	170,35	221,32	253,75
Minas Gerais	171,72	189,36	207,39	235,09
Pará	67,68	83,89	90,93	110,62
Paraíba	78,03	94,31	106,30	120,90
Paraná	83,14	91,74	94,27	102,47
Pernambuco	96,18	86,54	102,28	124,41
Piauí	66,75	63,93	73,83	53,92
Rio de Janeiro	236,98	254,55	266,26	291,68
Rio Grande do Norte	84,38	91,50	122,49	148,67
Rio Grande do Sul	118,74	124,50	132,26	119,51
Rondônia	192,64	212,91	230,79	308,29
Roraima	164,89	208,49	241,83	313,20
Santa Catarina	179,92	163,47	174,71	205,51
São Paulo	153,81	131,77	142,73	165,75
Sergipe	106,66	153,73	184,35	203,94
Tocantins	127,75	138,23	151,98	166,51

Nota: Valores deflacionados pelo IPCA.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública.

Observando a tabela acima podemos observar a tendência crescente do gasto per capita ao longo dos anos. O estado do Amapá é o de maior gasto per capita e o Piauí alcança a última posição.

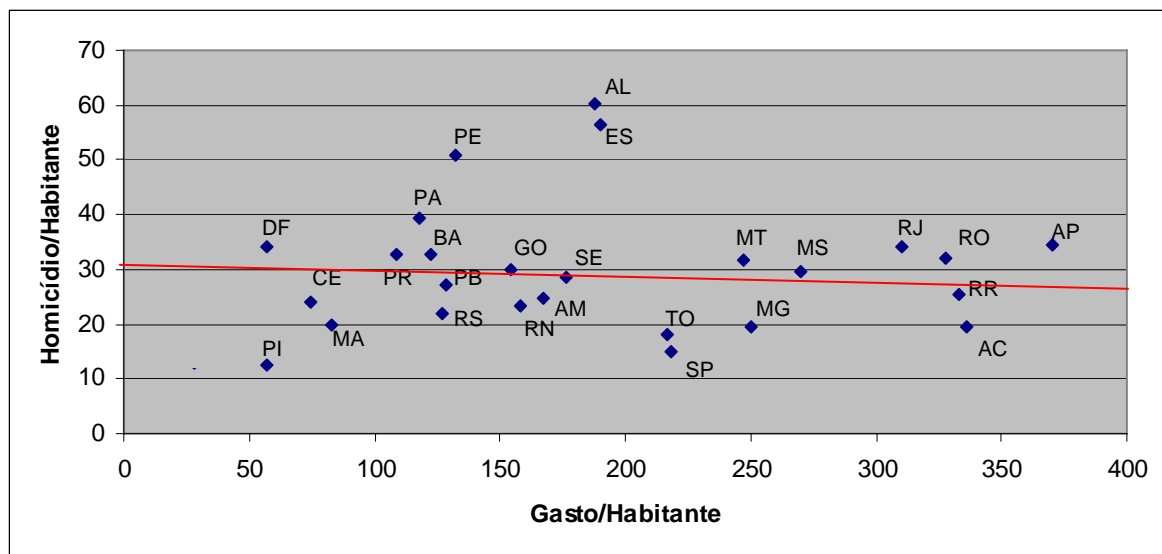
Uma relação importante entre as variáveis pode ser observada na equação abaixo:

$$\text{Homicídio/habitante} = \text{Gasto/habitante} \times \text{Homicídio/gasto}.$$

Nota-se a partir da equação que, *ceteris paribus*, se homicídio por gasto não cai, aumento de gasto não reduz o homicídio por habitante.

O gráfico abaixo relaciona as variáveis Homicídio/Habitante com gasto/habitante em cada estado no ano de 2008. A linha vermelha reflete o ajuste por mínimos quadrados ordinários:

Gráfico 4. Homicídio/Habitante x Gasto/habitante



Fonte: Elaboração própria.

A equação que define o gráfico acima pode ser expressa como: $\text{Homicídio/Hab} = 30,53 - 0,0069 \times \text{Gasto/Hab}$. Nota-se com essa função e também com o gráfico, uma relação negativa entre Homicídio/Hab e Gasto/Hab.

Analisando o gráfico, pode-se indicar que os estados em melhor situação são aqueles que se encontram mais próximo da origem, com baixo homicídio por habitante e baixo gasto por habitante. A pior situação é a região oposta, com alto homicídio por habitante e alto gasto por habitante (NE do gráfico). Assim, constatamos que Piauí encontra-se na melhor posição e o Amapá na pior.

Os estados que combinam baixo crime por habitante com alto gasto por habitante (SE do gráfico) podem ser aceitáveis, caso os gastos sejam inevitáveis em estados ricos como São Paulo e Minas Gerais. Um outro resultado plausível é a combinação entre alto homicídio/habitante com baixo gasto/habitantes em estados pobres, que não disponham de

recursos para aplicação em segurança pública. Tal situação é observada em relação aos estados do Pará e Pernambuco. Essas medidas já seriam uma certa medida de eficiência ou, mais apropriadamente, de produtividade.

O gasto por homicídio deflacionado pelo IPCA pode ser visualizado na tabela a seguir:

Tabela 3. Gasto por homicídio 2005-2008.

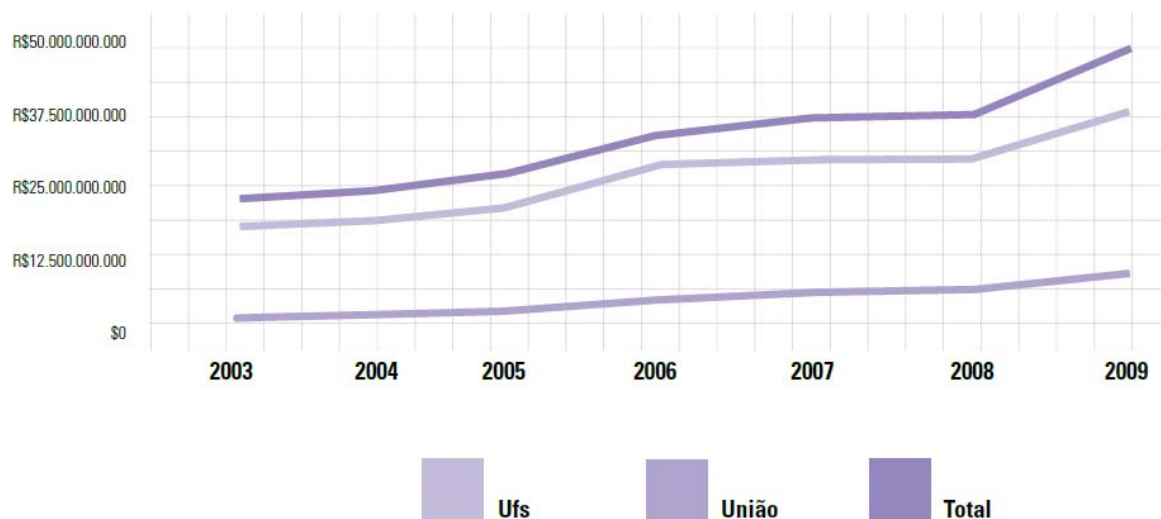
Estados	2005	2006	2007	2008
Acre	1108,44	950,64	1406,61	1615,73
Alagoas	269,2	231,23	239,38	293,49
Amapá	593,85	719,72	918,95	1013,57
Amazonas	651,344	598,58	625,01	636,67
Bahia	440,22	422,31	422,70	350,23
Ceará	229,81	243,30	256,80	290,33
Distrito Federal	155,53	116,17	95,20	158,00
Espírito Santo	269,4	258,15	349,72	317,32
Goiás	455,73	491,08	638,80	484,27
Maranhão	348,81	380,41	370,99	394,22
Mato Grosso	502,22	547,58	479,65	729,73
Mato Grosso do Sul	584,23	592,99	738,12	859,10
Minas Gerais	785,05	911,74	996,70	1196,80
Pará	244,93	295,51	299,05	282,40
Paraíba	379,14	428,49	450,65	443,16
Paraná	286,18	316,23	318,43	314,28
Pernambuco	187,87	168,75	192,68	245,23
Piauí	512,17	456,21	557,49	434,63
Rio de Janeiro	513,61	571,23	665,31	858,14
Rio Grande do Norte	621,08	635,61	635,98	641,42
Rio Grande do Sul	639,05	713,73	674,04	548,06
Rondônia	535,55	580,06	843,58	959,27
Roraima	686,4	785,14	865,75	1231,45
São Paulo	712,77	844,10	1167,64	1377,62

Sergipe	426,6	453,51	551,76	577,32
Tocantins	835,64	891,43	1118,36	1125,64

Nota: Valores deflacionados pelo IPCA. **Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública.

Como pôde ser observado nas tabelas anteriores, existe uma tendência de aumento de dispêndio em segurança pública ao longo dos anos. A seguir apresentaremos algumas estatísticas que ajudam a descrever a evolução dos gastos.

Gráfico 5. *Evolução das despesas na função segurança pública – 2003-2009.*



Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional – STN; Fórum Brasileiro de Segurança Pública.

O gráfico realça a importância dos estados no volume total de gastos e na velocidade do seu crescimento em comparação com o dispêndio da união, reforçando o papel atribuído aos estados no combate ao crime.

Uma estatística interessante e que mostra a importância dessas despesas pode ser verificada na tabela abaixo, onde é apresentada a Participação das despesas realizadas com a Função Segurança Pública no total das despesas realizadas. Unidades da Federação (2006-2008).

Tabela 4. Despesas realizadas com a Função Segurança Pública no total das despesas realizadas.

Unidades da Federação	2006	2007	2008
União	0,3	0,4	0,6
Acre	7,1	8,4	8,3
Alagoas	11,9	12,8	13,6
Amapá	8,9	8,8	10,1
Amazonas	7,5	7,4	7,2
Bahia	9,0	9,4	8,9
Ceará	4,5	5,8	5,8
Distrito Federal	1,2	1,0	1,5
Espírito Santo	6,0	7,7	6,4
Goiás	8,6	10,0	8,2
Maranhão	7,4	8,1	7,6
Mato Grosso	8,9	6,9	9,2
Mato Grosso do Sul	8,9	10,2	9,4
Minas Gerais	13,5	13,2	12,6
Pará	9,1	9,1	9,2
Paraíba	8,6	9,1	9,1
Paraná	6,7	6,5	6,3
Pernambuco	8,4	8,0	8,3
Piauí	6,2	6,3	4,1
Rio de Janeiro	12,3	12,3	12,1
Rio Grande do Norte	6,6	7,7	8,5
Rio Grande do Sul	7,6	7,6	5,7
Rondônia	12,8	12,9	13,0
Roraima	7,2	7,1	7,7
Santa Catarina	11,5	11,6	1,6 ⁽¹⁾
São Paulo	8,5	7,9	7,4
Sergipe	7,8	8,9	8,2
Tocantins	7,7	8,0	6,9

Fonte: Fórum Brasileiro de Segurança Pública.

O estado do Alagoas é o que compromete a maior parcela de suas despesas com segurança pública, atingindo em 2008 13,6%. O Distrito Federal alcança a menor taxa com 1,5%.

3.2 – Variáveis do modelo econométrico

O presente trabalho utiliza como variável dependente a taxa de homicídios do período compreendido entre os anos 2004 e 2008. A opção pela variável, como discutido ao longo do estudo, encontra explicação em diversos fatores como a menor taxa de sub-registros e a maior homogeneidade na notificação deste tipo de ocorrência por parte dos estados. Cabe notificar mais uma vez que o estado de Santa Catarina foi retirado da análise devido aos problemas, já destacados, na obtenção de dados corretos para o ano de 2008 no gasto público em segurança.

A seleção das variáveis independentes que compõe o modelo foi feita tendo como critério a relevância apontada das mesmas pelo conjunto de trabalhos na literatura sobre o tema¹². Além disso, destacamos a inclusão original da variável gasto público por homicídio pelas razões expostas adiante. A seguir, apresentamos uma descrição de todas as variáveis utilizadas.

O gasto público per capita é habitualmente utilizado como uma variável proxy para representar a probabilidade de permanência na atividade criminosa. Teoricamente, uma maior gasto público em segurança aumentaria a probabilidade de detenção e assim, como prediz o modelo de Becker, diminuiria a oferta de crimes. Dessa forma, espera-se uma correlação negativa entre essas variáveis. Ressalta-se em relação a essa variável, o possível problema da endogeneidade, ou seja, é plausível uma região com menor número de crimes ter como efeito um menor investimento em segurança e não a relação contrária. Faz-se necessário testar essa possibilidade. Adicionaremos ainda a variável gasto público por homicídio como determinante para criminalidade. Buscaremos avaliar de forma mais aprofundada a questão do crime evitado por unidade monetária.

Entre os diversos determinantes da criminalidade discutidos na literatura brasileira, a desigualdade econômica é o de maior consenso. Mendonça et all (2003) aprofundam o tema ao apresentar os mecanismos pelos quais a desigualdade afetaria o crime. Os autores elaboraram a hipótese de que os agentes possuem um consume de referência, que por sua vez é derivado de um padrão imposto pela sociedade. Dessa forma, admite-se a geração de um componente de insatisfação pelo consumo eventualmente não satisfeito e assim, demonstrou-se que quanto maior for à insatisfação existente pelo consumo não realizado, maior é a renda

¹² Santos e Kassouf (2007) apresentam as principais evidências e controvérsias sobre o tema no Brasil.

exigida para ficar fora da criminalidade. Sendo assim, aponta-se que quanto menor a desigualdade menor será a criminalidade.

A literatura sobre determinantes da criminalidade apresenta dois efeitos distintos do desemprego sobre o crime: o primeiro refere-se ao fato de um ambiente com alta taxa de desemprego reduz a riqueza disponível e conseqüentemente o retorno projetado para a atividade criminosa. Assim, o primeiro efeito apresentaria uma correlação negativa com o crime. O segundo efeito trata de verificar que a redução da renda disponível do indivíduo age como um incentivo para o crime e alguns estudos apontam que quanto maior o tempo de desemprego maior é a probabilidade de ingressar no mercado do crime. Nesse sentido, a variável apresentaria uma correlação positiva. O efeito líquido costuma ser apresentado como sendo positivo.

A influência da educação sobre a criminalidade será medida a partir da variável Média dos Anos de Escolaridade (25 ou mais anos de idade). Para a aferição, parte-se do pressuposto de que uma maior quantidade de anos de estudo está diretamente relacionada com maiores possibilidades de atuação e de retorno no mercado lícito, afastando os indivíduos da atividade criminosa. Além disso, associa-se uma maior educação a melhor formação moral do indivíduo, agindo então como uma espécie de “trava moral” para atividades ilícitas. Assim, espera-se uma correlação negativa da variável com o crime.

Outra variável relevante como determinante para criminalidade é a taxa de urbanização. A inclusão desta variável encontra explicação em algumas hipóteses: a urbanização favoreceria o acesso de potenciais criminosos ao mercado do crime, devido à possibilidade de interação com grupos criminosos; maior retorno e menores custos da atividade criminosa; Além de uma menor probabilidade de punição. Dessa forma, a taxa de urbanização apresentaria uma correlação positiva com os indicadores de criminalidade.

O retorno esperado com a atividade criminosa será medido pela utilização da renda média per capita como proxy. Espera-se que em regiões de mais renda, maior será potencial de ganhos para os indivíduos no mercado ilícito. Por outro lado, um efeito contrário pode ser observado: uma maior renda per capita também significaria um maior custo de oportunidade pra ingressar na atividade criminosa, pois caso seja preso, perderia a renda disponível no mercado legal. Nesse caso, o efeito líquido dependerá, entre outras variáveis, da probabilidade de ser capturado.

Uma medida importante de ser analisada é o impacto da desorganização social sobre os indivíduos e sua conseqüência sobre a criminalidade. Busca-se compreender como reagem os indivíduos inseridos em contexto de estrutura familiar diferente do padrão. A estatística

comumente utilizada, que reproduziremos no presente trabalho, para indicar essa situação é a porcentagem de famílias monoparentais. Funcionando como uma variável proxy que captaria também a instabilidade familiar, espera-se que apresente uma correlação positiva com a criminalidade.

A seguir, apresentamos tabelas com estatísticas e resumo das variáveis:

Tabela 5 - Estatísticas descritivas						
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
<u>Homicídio</u>	28,254	25,8	12,4	60,3	11,274	0,39901
<u>Desemprego</u>	9,11	8,6	4,6	16,9	2,37	0,26
<u>Desigualdade</u>	0,5462	0,544	0,451	0,627	0,0335	0,0614
<u>Escolaridade</u>	6,36	6,3	4,2	9,4	1,1	0,17
<u>Família</u>	32,904	31,785	23,22	49,58	4,6006	0,13982
<u>Gasto per capita Deflacionado</u>	147	132,23	31,87	348,79	68,55	0,434
<u>Gasto/Hom Deflacionado</u>	575,34	541,56	95,19	1615,17	308,45	0,54312
<u>Pobreza</u>	32,441	35,805	11,34	60,45	14,531	0,44792
<u>Renda Média</u>	414,24	369,5	185	1029	161,51	0,3899
<u>Urbanização</u>	79,099	78,2	60,7	98,2	9,691	0,12252

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos pelo software GRETL.

Tabela 6 – Resumo das Variáveis Explicativas		
Variável	Sinal de Esperado	Fonte
Gasto Público per capitã	Negativo	IBGE; Fórum Brasileiro de Segurança Pública
Gasto público por homicídio	Negativo	IBGE; Fórum Brasileiro de Segurança Pública
Desigualdade (Gini)	Positivo	IPEADATA
Taxa de Desemprego	Positivo ou Negativo	IBGE
Escolaridade	Negativo	IBGE
Taxa de Urbanização	Positivo	IBGE
Renda média per capita	Positivo ou Negativo	IBGE/PNAD
Número de Famílias Monoparentais	Positivo	IBGE/PNAD
Pobreza	Positivo ou Negativa	IBGE

Fonte: Elaboração própria

4 – ESTIMAÇÃO E RESULTADOS

A presente seção apresentará os resultados obtidos com a aplicação da metodologia exposta nas seções anteriores. Inicialmente serão apresentados os resultados do modelo DEA e posteriormente os resultados do modelo econométrico de dados em painel.

4.1- Modelo DEA: estados eficientes e ineficientes

Como apresentado na seção 3, estimamos o modelo DEA considerando retornos crescentes de escala e orientação para maximização do produto. Utilizamos o software Frontier Analyst para obter os resultados.

Cada Estado em cada ano foi considerado uma DMU diferente e assim, o modelo foi estimado com 104 DMUS. Consideramos como output o inverso da taxa de homicídios e como inputs o Gasto/Hab e Gasto/Hom.

Com as estimações, os seguintes scores (percentuais) para os estados foram obtidos:

Tabela 7. Score - Ranking

Score – Ranking					
<u>1</u>	Distrito Federal_2008	100	<u>53</u>	Paraná_2006	52,28
<u>2</u>	Maranhão_2008	100	<u>54</u>	Sergipe_2005	52,24
<u>3</u>	Ceará_2008	100	<u>55</u>	Paraná_2007	51,8
<u>4</u>	Distrito Federal_2007	100	<u>56</u>	Roraima_2005	51,67
<u>5</u>	Maranhão_2005	100	<u>57</u>	Goiás_2007	50,82
<u>6</u>	Piauí_2008	100	<u>58</u>	Goiás_2005	50,44
<u>7</u>	Ceará_2005	97,38	<u>59</u>	Goiás_2006	50,41
<u>8</u>	Piauí_2005	96,87	<u>60</u>	Amazonas_2008	50
<u>9</u>	Maranhão_2006	96,11	<u>61</u>	Bahia_2007	49,63
<u>10</u>	Ceará_2007	94,4	<u>62</u>	Roraima_2008	48,82
<u>11</u>	Distrito Federal_2006	94,04	<u>63</u>	Sergipe_2007	47,88
<u>12</u>	Piauí_2007	93,94	<u>64</u>	Paraná_2008	46,96
<u>13</u>	Ceará_2006	93,69	<u>65</u>	Pernambuco_2006	46,12
<u>14</u>	Rio Grande do Norte_2005	91,18	<u>66</u>	Amapá_2007	46,1
<u>15</u>	Maranhão_2007	90,94	<u>67</u>	Paraíba_2008	45,42

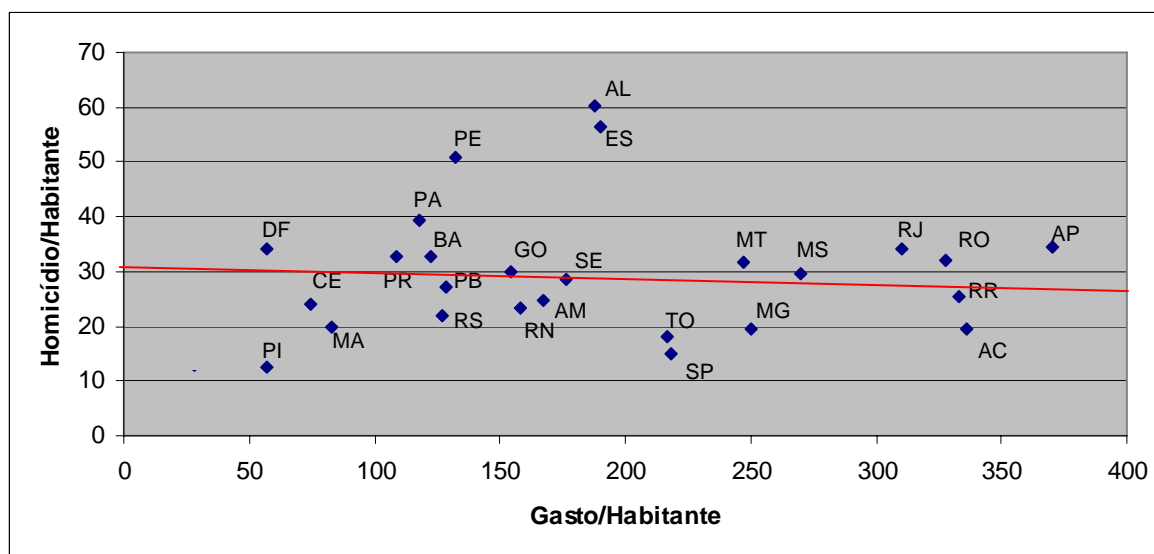
<u>16</u>	Piauí_2006	86,11	<u>68</u>	Roraima_2006	45,42
<u>17</u>	Rio Grande do Norte_2006	83,78	<u>69</u>	Rondônia_2007	45,26
<u>18</u>	São Paulo_2008	83,22	<u>70</u>	Pernambuco_2005	45,2
<u>19</u>	São Paulo_2007	82,67	<u>71</u>	Alagoas_2005	44,81
<u>20</u>	Distrito Federal_2005	81,83	<u>72</u>	Mato Grosso do Sul_2005	44,77
<u>21</u>	Tocantins_2005	80	<u>73</u>	Roraima_2007	44,44
<u>22</u>	Tocantins_2007	75,15	<u>74</u>	Bahia_2008	43,25
<u>23</u>	Tocantins_2006	70,06	<u>75</u>	Sergipe_2008	43,21
<u>24</u>	Pará_2005	69,89	<u>76</u>	Pará_2008	42,38
<u>25</u>	Rio Grande do Sul_2006	69,27	<u>77</u>	Mato Grosso do Sul_2006	42,03
<u>26</u>	Tocantins_2008	68,51	<u>78</u>	Mato Grosso do Sul-2008	42,03
<u>27</u>	Paraíba_2005	68,3	<u>79</u>	Sergipe_2006	41,61
<u>28</u>	Amazonas_2005	67,03	<u>80</u>	Pernambuco_2007	41,58
<u>29</u>	Rio Grande do Sul_2005	66,67	<u>81</u>	Goiás_2008	41,33
<u>30</u>	Acre_2005	66,31	<u>82</u>	Mato Grosso do Sul_2007	41,33
<u>31</u>	Acre_2007	65,61	<u>83</u>	Mato Grosso_2007	40,39
<u>32</u>	Rio Grande do Norte_2007	64,25	<u>84</u>	Mato Grosso_2006	39,37
<u>33</u>	Minas Gerais_2008	63,59	<u>85</u>	Mato Grosso_2008	38,99
<u>34</u>	Acre_2008	63,27	<u>86</u>	Rondônia_2008	38,63
<u>35</u>	Rio Grande do Sul_2007	63,27	<u>87</u>	Espírito Santo_2005	38,39
<u>36</u>	Bahia_2005	62,73	<u>88</u>	Mato Grosso_2005	38,27
<u>37</u>	São Paulo_2006	62,31	<u>89</u>	Amapá_2005	37,58
<u>38</u>	Minas Gerais_2007	59,62	<u>90</u>	Amapá_2006	37,58
<u>39</u>	Paraná_2005	59,36	<u>91</u>	Alagoas_2006	37,07
<u>40</u>	Amazonas_2007	59,05	<u>92</u>	Rio de Janeiro_2008	36,47
<u>41</u>	Amazonas_2006	58,77	<u>93</u>	Pernambuco_2008	36,38
<u>42</u>	Minas Gerais_2006	58,22	<u>94</u>	Amapá_2008	36,05
<u>43</u>	São Paulo_2005	57,41	<u>95</u>	Espírito Santo_2006	35,44
<u>44</u>	Rio Grande do Sul_2008	56,88	<u>96</u>	Rondônia_2005	34,44
<u>45</u>	Minas Gerais_2005	56,62	<u>97</u>	Rondônia_2006	32,89
<u>46</u>	Paraíba_2006	56,45	<u>98</u>	Alagoas_2007	31,84
<u>47</u>	Pará_2006	56,19	<u>99</u>	Rio de Janeiro_2007	30,92
<u>48</u>	Acre_2006	54,87	<u>100</u>	Rio de Janeiro_2006	27,07
<u>49</u>	Bahia_2006	54,8	<u>101</u>	Espírito Santo_2008	26,94
<u>50</u>	Rio Grande do Norte_2008	53,45	<u>102</u>	Rio de Janeiro_2005	26,9
<u>51</u>	Pará_2007	52,93	<u>103</u>	Espírito Santo_2007	26,82
<u>52</u>	Paraíba_2007	52,54	<u>104</u>	Alagoas_2008	26,76

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

As DMUS consideradas eficientes são aquelas que apresentam score 100. Assim, no presente modelo temos eficientes: Ceará 2008, Distrito Federal 2008, Distrito Federal 2007, Maranhão 2008 e Piauí 2008.

Interessante notar que esses resultados encontram correspondência com a estimativa obtida pelo gráfico apresentado na seção 4 e que, por conveniência, reproduzimos aqui:

Gráfico 6 - Homicídio/Habitante x Gasto/habitante



Fonte: Elaboração Própria

Como apresentado, as melhores posições são próximas à origem, ou seja, possuir baixos valores para o Gasto/Habitante e Homicídio/Habitante. Nota-se que os estados apresentados nessa posição (realizada para o ano de 2008) são exatamente aqueles considerados eficientes pela estimação do modelo DEA.

Os resultados nos permitem acompanhar a evolução dos estados em relação à eficiência. Observou-se que apenas sete estados apresentaram uma melhora na eficiência no período 2005-2008: Ceará, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Piauí, Roraima, Rondônia e São Paulo. O estado do Maranhão manteve o score 100.

Nesse sentido, destaca-se o estado de São Paulo que apresentou uma melhora significativa, saindo de um percentual de 57,41 e alcançando em 2008 o valor de 83,22.

A tabela abaixo apresenta os scores médios dos estados para o período 2005-2008:

Tabela 8: Score médio dos estados.

	Estados	Score Médio
<u>1</u>	Maranhão	96,76
<u>2</u>	Ceará	96,37
<u>3</u>	Piauí	94,23
<u>4</u>	Distrito Federal	93,97
<u>5</u>	Tocantins	73,43
<u>6</u>	Rio Grande do Norte	73,17
<u>7</u>	São Paulo	71,4
<u>8</u>	Rio Grande do Sul	64,02
<u>9</u>	Acre	62,52
<u>10</u>	Minas Gerais	59,51
<u>11</u>	Amazonas	58,71
<u>12</u>	Paraíba	55,68
<u>13</u>	Paraná	55,35
<u>14</u>	Pará	52,6
<u>15</u>	Bahia	52,6
<u>16</u>	Goiás	48,25
<u>17</u>	Roraima	47,59
<u>18</u>	Sergipe	46,24
<u>19</u>	Mato Grosso	42,54
<u>20</u>	Pernambuco	42,32
<u>21</u>	Amapá	39,33
<u>22</u>	Mato Grosso do Sul	39,26
<u>23</u>	Rondônia	37,81
<u>24</u>	Alagoas	35,12
<u>25</u>	Espírito Santo	31,9
<u>26</u>	Rio de Janeiro	30,34

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

Como pode ser observada, a melhor média no período foi obtida pelo estado do Maranhão seguido de perto por Ceará, Piauí e Distrito Federal. Apesar da melhora ao longo do período, o Rio de Janeiro apresentou o pior resultado e ocupa a última posição no ranking.

Agregando os estados em regiões, podemos obter scores médios:

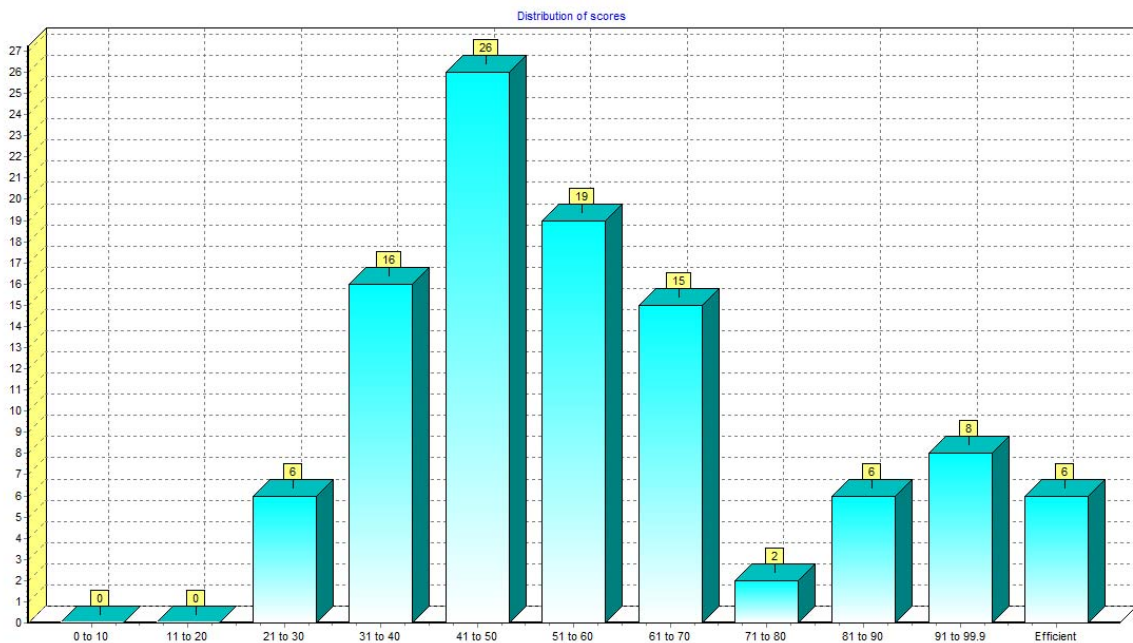
Tabela 9: Score Médio por Regiões

Regiões	Score Médio
Norte	63,55
Nordeste	53,09
Centro-Oeste	56
Sudeste	48,28
Sul	87,36

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

Nota-se também com a tabela acima, que a renda não é um fator preponderante para obtenção de melhores indicadores de eficiência. Observa-se que a região sudeste alcança a pior colocação apesar de ser a mais rica do país.

A distribuição dos scores, apresentada a seguir, evidencia a distância da maioria das DMUs em relação à eficiência.

Gráfico 7: Distribuição dos Scores

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

4.1.1 – A unicidade da fronteira

Uma análise importante sobre o modelo estimado na seção anterior é verificar até que ponto o desempenho obtido pelas DMUs seriam decorrentes da gestão das políticas de segurança. É plausível supor que o desempenho pode ser afetado por variáveis que fogem ao controle dos gestores, como o próprio sistema em que está inserida a DMU.

Assim, como apresentado por Marinho, Cardoso e Almeida (2009), a aferição da unicidade da fronteira proposta e utilizada por Charnes, Cooper e Rhodes (1981), Gstach (1995), e por Brockett e Golany (1996), permite avaliar se a amostra analisada é homogênea e, portanto, passível de testes de comparabilidade.

A seguir, apresentamos o roteiro que será utilizado para realização dos testes¹³:

1. A amostra com as 104 DMUs foi dividida em duas subamostras. O critério para divisão da amostra foi dividi-la a partir da mediana do gasto *per capita* em segurança. Assim, geramos duas subamostras contendo 52 DMUs cada, calculamos duas novas fronteiras e obtemos novos targets (valores ótimos de cada variável para cada unidade em estudo);

2. Em seguida, ajustamos as variáveis das unidades ineficientes de cada fronteira para seus níveis ótimos (targets indicados)

3. Posteriormente, calcula-se uma nova fronteira para a amostra global ajustada (as duas subamostras conjuntamente);

4. Após o cálculo da nova fronteira, divide-se novamente a amostra pela mediana da distribuição do gasto *per capita* em segurança e, utilizando testes não-paramétricos, testa-se a hipótese nula de que ambas as amostras sejam estatisticamente iguais.

Para testar a hipótese de independência entre as amostras, aplicamos o teste de Spearman. A justificativa para a independência consiste em notar que as secretarias, e as políticas de segurança dos estados, são na maioria das vezes independentes. Por outro lado, nota-se algum grau de permeabilidade do crime entre estados, e a medida de eficiência é relativa. Tendo como hipótese nula, H_0 , a independência entre as amostras e a hipótese alternativa, H_1 , amostras não independentes. Os resultados do teste mostram que as amostras

¹³ O roteiro adaptado do trabalho de Marinho, Cardoso e Almeida (2009).

são independentes, sendo a estatística do teste (sperman's rho) -51,37 e tendo $\text{Prob} > |t| = 0,099$.

O próximo passo consiste em verificar a unicidade da fronteira. Como as amostras são independentes, o teste adequado para testar a hipótese nula de igualdade das fronteiras é o teste de Mann-Whitney. Como descreve Marinho, Cardoso e Almeida (2009) esse teste não-paramétrico gera uma estatística W obtida na soma dos rankings da subamostra menor ou, em caso de amostras do mesmo tamanho, daquela que foi listada primeiro, e que será comparada com uma estatística semelhante gerada na outra subamostra. Se as amostras pertencerem a uma mesma população, os rankings de ambas devem ser parecidos. Quando as amostras são consideradas dependentes, o teste recomendado é o de Wilcoxon.

Tendo como hipótese nula, H_0 , a igualdade entre as fronteiras e como hipótese alternativa, H_1 , fronteiras não iguais, os resultados para ambos os testes com valor de prova alcançado igual a zero (0,000), rejeitam a hipótese nula de que as fronteiras sejam únicas para qualquer nível de testes.

A análise realizada mostra diferenças entre as DMUs abaixo da mediana do gasto per capita e aquelas acima da mediana. A rigor, como as fronteiras são diferentes, deveria-se realizar estudos separados nas duas subamostras. Porém, devido à limitação dos dados, utilizamos uma estratificação ad hoc da amostra considerando como eficientes para o modelo econométrico, os estados que alcançaram score médio acima de 95%. Analogamente, os estados que obtiverem score médio abaixo de 95% foram considerados ineficientes.

Com as estimações para a nova fronteira, considerando como output o inverso da taxa de homicídios e como inputs o Gasto/Hab e Gasto/Hom, os seguintes scores (percentuais) para as DMUs foram obtidos:

Tabela 10: Score – Ranking da nova fronteira.

Score – Ranking					
1	Distrito Federal_2008	100	53	Minas Gerais_2007	87,5
2	Ceará_2008	100	54	Amapá_2008	87,5
3	Maranhão_2008	100	55	Acre_2005	87,5
4	Distrito Federal_2007	100	56	São Paulo_2007	87,5
5	Ceará_2007	100	57	Roraima_2008	87,5
6	Pernambuco_2007	100	58	Minas Gerais_2008	87,5
7	Paraná_2007	100	59	São Paulo_2008	87,5
8	Bahia_2006	100	60	Acre_2007	87,5
9	Piauí_2008	100	61	Acre_2008	87,5
10	Piauí_2005	100	62	Alagoas_2007	87,07
11	Piauí_2007	100	63	Paraná_2006	87

<u>12</u>	Rio Grande do Norte_2005	100	<u>64</u>	Pernambuco_2008	84,81
<u>13</u>	Piauí_2006	100	<u>65</u>	Pernambuco_2005	84,6
<u>14</u>	Rio Grande do Norte_2006	100	<u>66</u>	Rio de Janeiro_2007	75
<u>15</u>	Tocantins_2008	100	<u>67</u>	Rio Grande do Sul_2006	75
<u>16</u>	Paraíba_2006	100	<u>68</u>	Roraima_2005	75
<u>17</u>	Rio Grande do Norte_2008	100	<u>69</u>	São Paulo_2005	75
<u>18</u>	Paraíba_2007	100	<u>70</u>	Amapá_2006	75
<u>19</u>	Sergipe_2007	100	<u>71</u>	Mato Grosso_2008	75
<u>20</u>	Paraíba_2008	100	<u>72</u>	Mato Grosso do Sul_2007	75
<u>21</u>	Sergipe_2008	100	<u>73</u>	Minas Gerais_2005	75
<u>22</u>	Sergipe_2006	100	<u>74</u>	Roraima_2006	75
<u>23</u>	Goiás_2008	100	<u>75</u>	Tocantins_2005	75
<u>24</u>	Bahia_2005	100	<u>76</u>	Tocantins_2006	75
<u>25</u>	Bahia_2007	100	<u>77</u>	São Paulo_2006	75
<u>26</u>	Rio Grande do Sul_2008	100	<u>78</u>	Mato Grosso do Sul-2008	75
<u>27</u>	Rio Grande do Norte_2007	100	<u>79</u>	Rondônia_2007	75
<u>28</u>	Goiás_2007	100	<u>80</u>	Rio de Janeiro_2008	75
<u>29</u>	Amazonas_2008	100	<u>81</u>	Roraima_2007	75
<u>30</u>	Paraná_2008	99,9	<u>82</u>	Tocantins_2007	75
<u>31</u>	Espírito Santo_2008	99,46	<u>83</u>	Rio de Janeiro_2005	62,5
<u>32</u>	Maranhão_2005	97,89	<u>84</u>	Rondônia_2005	62,5
<u>33</u>	Distrito Federal_2005	97,69	<u>85</u>	Amazonas_2007	62,5
<u>34</u>	Maranhão_2006	97,1	<u>86</u>	Mato Grosso_2006	62,5
<u>35</u>	Paraná_2005	95,48	<u>87</u>	Rio de Janeiro_2006	62,5
<u>36</u>	Bahia_2008	94,87	<u>88</u>	Rondônia_2006	62,5
<u>37</u>	Maranhão_2007	94,56	<u>89</u>	Mato Grosso do Sul_2005	62,5
<u>38</u>	Paraíba_2005	94,01	<u>90</u>	Amazonas_2006	62,5
<u>39</u>	Ceará_2006	93,59	<u>91</u>	Amapá_2005	62,5
<u>40</u>	Ceará_2005	92,89	<u>92</u>	Rio Grande do Sul_2007	62,5
<u>41</u>	Pará_2008	92,37	<u>93</u>	Mato Grosso do Sul_2006	62,5
<u>42</u>	Pará_2006	91,32	<u>94</u>	Rio Grande do Sul_2005	62,5
<u>43</u>	Alagoas_2008	89,9	<u>95</u>	Amazonas_2005	62,5
<u>44</u>	Alagoas_2006	89,88	<u>96</u>	Sergipe_2005	50,58
<u>45</u>	Pará_2007	89,68	<u>97</u>	Goiás_2005	50
<u>46</u>	Pernambuco_2006	89,67	<u>98</u>	Goiás_2006	50
<u>47</u>	Pará_2005	88,39	<u>99</u>	Mato Grosso_2007	50
<u>48</u>	Distrito Federal_2006	88,31	<u>100</u>	Mato Grosso_2005	50
<u>49</u>	Minas Gerais_2006	87,5	<u>101</u>	Espírito Santo_2007	40,99
<u>50</u>	Amapá_2007	87,5	<u>102</u>	Espírito Santo_2006	33,41
<u>51</u>	Acre_2006	87,5	<u>103</u>	Alagoas_2005	33,19
<u>52</u>	Rondônia_2008	87,5	<u>104</u>	Espírito Santo_2005	33,17

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

Com o novo modelo obtido, constata-se o aumento de DMUs consideradas eficientes, assim como o significativo aumento médio de eficiência nas demais. A seguir, apresentamos os scores médios por estado e regiões:

Tabela 11: Score Médio dos Estados (Nova Fronteira)

	Estados	Score Médio
1	Piauí	100
2	Rio Grande do Norte	100
3	Bahia	98,71
4	Paraíba	98,5
5	Maranhão	97,38
6	Ceará	96,62
7	Distrito Federal	96,5
8	Paraná	95,59
9	Pará	95,44
10	Pernambuco	89,77
11	Sergipe	87,64
12	Acre	87,1
13	Minas Gerais	84,37
14	Tocantins	81,25
15	São Paulo	81,25
16	Amapá	78,12
17	Roraima	78,12
18	Goiás	75
19	Rio Grande do Sul	75
20	Rondônia	71,87
21	Amazonas	71,87
22	Alagoas	87,90
23	Rio de Janeiro	68,75
24	Mato Grosso do Sul	65,62
25	Mato Grosso	57,12
26	Espírito Santo	51,75

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyst.

Tabela 12: Score Médio por Regiões (Nova Fronteira)

Regiões	Score Médio
Nordeste	95,16
Sul	85,29
Centro-Oeste	73,58
Sudeste	71,53
Norte	69,55

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software Frontier Analyty.

4.2 – Modelo econométrico: eficácia do gasto público em segurança

Apresentaremos nessa seção a estimação e os resultados do modelo econométrico. Como discutido anteriormente, iniciaremos a estimação dos determinantes da criminalidade considerando todos os estados (eficientes ou não). Após esse primeiro modelo geral, estimaremos dois outros: um apenas com estados considerados ineficientes e outro com os eficientes. Assim, poderemos comparar o gasto público em ambos os modelos e verificar se a eficácia da variável é influenciada pela questão da eficiência.

Como descrito na seção 3, estimaremos o painel utilizando os métodos Pooled, Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios. Além disso, utilizaremos a metodologia de variáveis instrumentais como forma de resolver o problema de endogeneidade entre a taxa de homicídios e o gasto público em segurança. Como instrumento, utilizamos a própria variável do gasto público em segurança com dois períodos de defasagens. Como mostra Wooldridge (2002) e bem definido em Loureiro e Carvalho (2006) se uma variável é considerada endógena no modelo, sua primeira defasagem ainda pode ser correlacionada com o erro, mas é muito pouco provável que a segunda defasagem o seja. E obviamente, não há por que acreditar que a segunda defasagem não seja correlacionada com a própria variável. De fato, no presente caso, não há dúvidas que os gastos em segurança pública e estes gastos realizados dois anos antes são correlacionados e não há motivos para se acreditar que estes gastos defasados em dois anos tenham relação com os erros das regressões onde o crime em um período é uma função de gastos no mesmo período.

4.2.1 – Modelo geral

Especificação econométrica para o Modelo Geral 1:

$$\ln homic_{i,t} = \ln \beta_1(estud)_{it} + \ln \beta_2(desem)_{it} + \ln \beta_3(desig)_{it} + \ln \beta_4(famil)_{it} + \ln \beta_5(pobre)_{it} + \ln \beta_6(renda)_{it} + \ln \beta_7(urban)_{it} + \ln \beta_8(gasto)_{it} + z_i' \alpha + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

Onde *homic* é a variável dependente no estado brasileiro *i* e no instante *t*. Os coeficientes a serem estimados são β_1 a β_8 . O motivo da inclusão do termo $z_i' \alpha$ de heterogeneidade não-observada já fora explicado previamente. Por fim, ε_{it} é o termo de distúrbio aleatório. Utilizaremos os logaritmos naturais das variáveis como forma de facilitar as interpretações dos coeficientes, onde os parâmetros serão interpretados como a elasticidade da variável dependente em relação à explicativa. A seguir, apresentamos os resultados para os modelos estimados:

Tabela 13: Resultados do Modelo Econométrico – Modelo Geral 1
Modelos

Variáveis	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
	5,2747	5,3842	4,1015	8,8253
Const	(0,014)	(0,094)	(0,044)	(0,012)
L_Estud	-0,0132 (0,974)	0,2386 (0,621)	0,1767 (0,622)	-0,3195 (0,630)
L_Desem	0,2456 (0,155)	0,0994 (0,297)	0,1181 (0,197)	0,4030 (0,111)
L_Desig	2,3075 (0,000)	-0,0091 (0,983)	0,2063 (0,620)	2,7018 (0,006)
L_Famil	0,2654 (0,361)	0,0595 (0,748)	0,0642 (0,716)	0,5610 (0,217)
L_Pobre	-0,4220 (0,004)	0,0256 (0,887)	-0,1285 (0,322)	-0,6960 (0,005)
L_Renda	-0,5856 (0,003)	-0,1584 (0,704)	-0,2677 (0,107)	-0,9622 (0,018)
L_Urban	0,5003 (0,151)	-0,2338 (0,704)	0,0869 (0,802)	0,3588 (0,508)
L_Gasto	0,1493 (0,068)	-0,2395 (0,375)	0,0296 (0,824)	0,0553 (0,639)
Nº de Observações	104	104	104	104
R ²	0,225	0,903	0,457	0,231

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETLL.

Analisando os resultados apresentados, notamos que a variável gasto per capita não se mostra significativa nos modelos estimados, mesmo quando o problema da endogeneidade é tratado (Variáveis Instrumentais). Esse resultado vai ao encontro de outros estudos da área que evidenciam a não significância da variável e/ou a sua baixa eficácia, como podemos observar pelos valores dos coeficientes.

A variável desigualdade social mostra-se significativa e com os sinais esperados nos métodos Pooled e Variáveis Instrumentais. Os resultados obtidos, somados aos outros trabalhos publicados, evidenciam a relevância dessa variável na discussão da criminalidade no Brasil.

A variável renda apresenta sinal negativo em todas as estimações, mostrando que o aumento médio de renda causaria redução da criminalidade. Temos que a variável mostra-se significativa nos métodos Pooled e Variáveis Instrumentais.

A variável pobreza também é significativa nos modelos Pooled e Variáveis Instrumentais, apresentando sinal negativo nesses modelos e também em Efeitos Fixos. Tal resultado mostra que um aumento na pobreza teria como efeito a redução da criminalidade. Uma explicação plausível para esse resultado consiste no fato de que em uma região com elevada pobreza, o retorno esperado pela atividade criminosa é menor e, conseqüentemente, haveria uma menor propensão para se cometer crimes.

Nota-se que quatro variáveis não se mostraram significativas em nenhum dos métodos utilizados: anos de estudo, desemprego, número de famílias monoparentais e urbanização. Apesar desse entrave, ao observarmos os sinais dos coeficientes estimados notamos que as variáveis desemprego e número de famílias monoparentais estão em concordância com a literatura da área. A variável urbanização também apresenta o sinal esperado, menos no caso da estimação pelo método de Efeitos Fixos. Em relação à variável anos de estudo, nota-se que o modelo estimado pelos métodos Pooled e efeitos aleatórios levam ao sinal esperado, ou seja, um aumento na escolaridade causaria um impacto inverso na criminalidade.

4.2.2 – Modelo com estados ineficientes

Apresentaremos nesta seção, os resultados das estimações dos modelos considerando apenas os estados ineficientes. Como descrito na metodologia, a seleção dos estados ineficientes foi obtida a partir do modelo DEA (seção 5.1.1). Consideramos como ineficientes

todos os estados que obtiveram médias para o período analisado abaixo de 95% (Tabela 11). A especificação econométrica do modelo é a mesma utilizada para o caso do Modelo Geral (seção 5.2.1).

Tabela 14: Resultados do Modelo com Estados Ineficientes 1 (Não considerando a variável Gasto/Hom).

Variáveis	Modelos			
	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
Const	10,3634 (0,000)	1,7766 (0,637)	4,6084 (0,072)	15,7248 (0,000)
L_Estud	0,2515 (0,616)	0,0294 (0,958)	-0,1265 (0,768)	-0,2169 (0,630)
L_Desem	0,9336 (0,002)	0,1188 (0,245)	0,1439 (0,143)	0,9336 (0,007)
L_Desig	2,6718 (0,008)	0,0789 (0,881)	0,2614 (0,608)	3,8791 (0,016)
L_Famil	-0,0012 (0,799)	-0,1816 (0,398)	-0,2033 (0,317)	0,6621 (0,289)
L_Pobre	-0,5591 (0,001)	0,2092 (0,323)	-0,1908 (0,219)	-0,9838 (0,002)
L_Renda	-0,5301 (0,031)	0,4757 (0,394)	-0,0282 (0,905)	-1,1126 (0,052)
L_Urban	-0,5091 (0,246)	0,4828 (0,433)	0,1963 (0,649)	-0,8690 (0,235)
L_Gasto	-0,0016 (0,997)	0,2702 (0,240)	-0,1192 (0,565)	-0,0770 (0,789)
Nº de Observações	64	64	64	64
R ²	0,204	0,900	0,624	0,390

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes;

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETTL.

Como podem ser observados na tabela anterior, os resultados obtidos com a estimação dos modelos com estados ineficientes são, em geral, muito similares aos do Modelo Geral:

Analisando os resultados dos modelos estimados, a variável gasto per capita mostra-se mais uma vez não significativa, mesmo quando o problema da endogeneidade é tratado (Variáveis Instrumentais). Esse resultado vai ao encontro das estimativas obtidas com o Modelo Geral 1 e com a literatura da área, em que o gasto público em segurança mostra-se, em geral, não significativo e/ou com baixa eficácia.

A variável desigualdade mostra-se significativa nos modelos Pooled e Variáveis Instrumentais. Tal como obtido na estimação do Modelo Geral 1, evidencia-se a importância dessa variável como determinante para criminalidade.

A variável Renda per capita mostra-se significativa nos modelos Pooled, Efeitos Aleatórios e Variáveis Instrumentais. Os sinais são como o esperado, mostrando que um aumento na renda per capita ocasionaria uma redução da criminalidade.

Os resultados para a variável pobreza, tal como no modelo geral 1, mostram uma relação positiva com a criminalidade. Uma possível explicação para esse resultado é a mesma obtida para o modelo geral 1: em uma situação de pobreza, o retorno esperado pela atividade criminosa é menor e, conseqüentemente, haveria uma menor propensão para se cometer crimes.

A variável desemprego apresenta o sinal esperado em todos os modelos ao mostrar uma relação positiva com a criminalidade. Mostra-se significativa no modelo Pooled e Variáveis Instrumentais.

Assim como no Modelo Geral, a variável Urbanização, Número de famílias monoparentais e anos de estudo não se mostraram significativas em nenhum dos modelos.

4.2.3. – Modelos com estados eficientes

Apresentamos agora, os resultados dos modelos que tem como amostra apenas os estados considerados eficientes. Como eficientes, incluímos o conjunto de estados que alcançaram um score médio acima de 95% na estimação do modelo DEA (Tabela 11 - Nova Fronteira). Essa estratégia é adotada pelo fato de apenas dois estados terem alcançaram score médio de 100%, inviabilizando a estimação do modelo econométrico ao utilizarmos poucas observações. Além disso, ao relaxar a restrição para 95%, consideramos como eficientes DMUs próximas à fronteira.

Tabela 15: Resultados do Modelo com Estados Eficientes 1
Modelos

Variáveis	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
Const	19,7748 (0,001)	2,5262 (0,764)	5,0464 (0,150)	19,3604 (0,001)
L_Estud	-1,9298 (0,071)	0,6231 (0,417)	-1,0252 (0,142)	-3,0608 (0,039)
L_Desem	0,8734 (0,120)	0,0518 (0,848)	0,2127 (0,379)	0,9766 (0,250)
L_Desig	1,3011 (0,004)	0,4396 (0,580)	-0,3180 (0,642)	0,5329 (0,048)
L_Famil	1,5263 (0,002)	0,6522 (0,060)	0,9489 (0,005)	1,2426 (0,004)
L_Pobre	0,9714 (0,024)	0,3256 (0,316)	0,2952 (0,303)	1,3768 (0,007)
L_Renda	0,0364 (0,049)	-0,9274 (0,822)	-0,3335 (0,204)	0,0546 (0,798)
L_Urban	2,1941 (0,001)	-0,0255 (0,959)	0,6562 (0,157)	1,6089 (0,014)
L_Gasto	-0,6366 (0,002)	0,3649 (0,727)	-0,3532 (0,248)	-0,6635 (0,002)
Nº de Observações	40	40	40	40
R ²	0,765	0,945	0,653	0,763

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes;

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETL.

Ao analisarmos a variável gasto público per capita, os resultados mostram a variável significativa nos modelos Pooled e Variáveis Instrumentais, apresentando o sinal esperado, ou seja, um aumento no gasto ocasionaria redução na criminalidade¹⁴.

Em relação às demais variáveis do modelo, temos que os resultados de algumas variáveis se aproximam daqueles obtidos no Modelo Geral e no Modelo com Estados Ineficientes.

Os resultados obtidos mostram que as variáveis desigualdade, escolaridade, pobreza e urbanização são significativas nos modelos Pooled e Variáveis Instrumentais, apresentando os sinais esperados tal como nos modelos anteriores.

A variável correspondente ao número de famílias monoparentais mostrou-se significativa no presente modelo (Exceto em Efeitos Fixos), mostrando uma relação positiva entre essa variável e a criminalidade. Esse resultado, apesar de ter se mostrado não

¹⁴ A discussão detalhada do resultado e sua contribuição para a literatura será apresentada na seção 5.2.4.

significativo nos modelos anteriores vai ao encontro de outras evidências na literatura, como descrito na seção 2.

A Renda per capita mostrou-se significativa apenas no modelo Pooled, apresentado o sinal positivo esperado, indicando que um aumento na renda média per capita teria como efeito a redução da criminalidade.

Já a variável Desemprego não apresentou significância em nenhum dos modelos utilizados na estimação. Apesar disso, ao observarmos o sinal obtido constatamos uma relação positiva entre desemprego e criminalidade em todos os modelos, ou seja, um aumento no desemprego teria como impacto o aumento da criminalidade.

Efetamos o teste de Hausman para comparar os modelos de efeitos aleatórios e efeitos fixos estimados na seção 5.2.1. Como avaliado em Gujarati:

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 na amostra. (GUJARATI, 2006, p. 524-525).

Como apresentado, o teste de Hausman tem como hipótese nula que as diferenças nos coeficientes não são sistemáticas, ou seja, os coeficientes do modelo e os efeitos aleatórios são ortogonais. A rejeição da hipótese nula indica que a melhor escolha é o modelo de efeitos fixos, tendo em vista que esta condição é essencial no modelo de efeitos aleatórios.

Os resultados dos testes indicaram a rejeição da hipótese nula para o Modelo Geral, Estados Eficientes e Estados Ineficientes, dados os resultados para o p-valor em 0,018, 0,012 e 0,022 respectivamente. Assim, aponta-se como a melhor escolha o modelo de efeitos fixos.

4.2.4 – Gasto público em segurança e criminalidade

Apresentaremos nesta seção, os resultados comparados entre os diversos modelos para a variável gasto público em segurança.

Como ressaltado ao longo do estudo, a variável é alvo de grande controvérsia na literatura. Os modelos teóricos continuamente descrevem sua relevância, mas inúmeras análises empíricas mostram baixa eficácia e não significância. Assim, propusemos uma metodologia que permitisse avaliar a questão a partir de uma nova ótica: introduzindo na

análise, explicitamente, a questão da eficiência. A proposta central consiste em verificar se os resultados pouco significativos encontrados na literatura, são devidos à ineficiência na utilização dos recursos públicos. Assim, estimamos nas seções anteriores três modelos: um modelo geral que inclui os estados eficientes e ineficientes, um modelo com estados ineficientes e um terceiro apenas com aqueles estados considerados eficientes.

A tabela a seguir resume os resultados da variável gasto público per capita nos diversos modelos utilizados:

	<u>Pooled</u>	<u>Efeitos</u> <u>Fixos</u>	<u>Efeitos</u> <u>Aleatórios</u>	<u>Variáveis</u> <u>Instrumentais</u>
Modelo Geral	0,1493 (0,068)	-0,2395 (0,375)	0,0296 (0,824)	0,0553 (0,639)
Estados Ineficientes	-0,0016 (0,997)	0,2702 (0,240)	-0,1192 (0,565)	-0,0770 (0,789)
Estados Eficientes	-0,6366 (0,002)	0,3649 (0,727)	-0,3532 (0,248)	-0,6635 (0,002)

Fonte: Elaboração própria a partir das estimações realizadas com o software GRETLL.

Analisando os resultados apresentados na tabela acima, temos que os dados revelam que a variável mostra-se não significativa para o Modelo Geral e para o Modelo Estados Ineficientes, inclusive quando a questão da endogeneidade é tratada (Variáveis Instrumentais).

Enquanto nos Modelos Geral e Estados Ineficientes a variável revelou-se não significativa, ao estimarmos modelos tendo como amostra apenas os estados eficientes, a variável passa a ser significativa em Pooled e Variáveis Instrumentais, apresentando ainda o sinal esperado, ou seja, um aumento no gasto ocasionaria redução na criminalidade.

Assim, o resultado contribui para a literatura da área, apresentando evidências de que os problemas envolvendo a significância e/ou baixa eficácia do gasto público em segurança, possa ser explicado pela questão da ineficiência na utilização desses recursos.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central dessa dissertação foi o de estudar a relação entre gasto público em segurança e a criminalidade. Mais precisamente, o foco do estudo esteve em analisar a eficácia e a eficiência desse gasto.

Como ressaltado ao longo do presente estudo, o gasto público em segurança é alvo de grande controvérsia na literatura dos determinantes da criminalidade. Os resultados pouco significativos encontrados na literatura para essa variável contribuem para a discussão. Além da controvérsia em relação à eficácia, existem poucos estudos que buscam analisar a eficiência desses gastos. Nesse sentido, a proposta da dissertação foi a de contribuir para o preenchimento dessas lacunas.

A partir da metodologia da Análise Envoltória dos Dados, elaboramos um ranking de eficiência entre os estados. Além disso, com a metodologia desenvolvida, foi possível construir um ranking por regiões e também analisar a evolução da eficiência de um mesmo estado durante o período 2005-2008.

Com a elaboração do ranking entre os estados, dividimos a amostra em dois grupos: estados eficientes e ineficientes. Com isso, estimamos modelos de dados em painel para as duas amostras e no modelo geral a fim de analisar se a eficácia do gasto público é influenciada pela questão da eficiência.

Os resultados obtidos com as estimações apresentam evidências que a eficácia dos gastos está relacionada com a eficiência. O modelo estimado com a amostra de estados eficientes apresentou, para o gasto, resultados distintos daqueles observados nos demais modelos. Enquanto no Modelo Geral e no Modelo com Estados Ineficientes, a variável não foi significativa, no modelo com estados eficientes os resultados mostraram significância da variável e o sinal esperado para os métodos Pooled e Variáveis Instrumentais.

Assim, as conclusões do trabalho sugerem a necessidade de um aperfeiçoamento das políticas públicas como forma de combater a criminalidade.

Ressalta-se que as evidências encontradas não concluem o debate; o contínuo aperfeiçoamento dos modelos discutidos, a necessidade de investigar o processo para outros cortes temporais e os problemas que envolvem a qualidade da base de dados no campo da criminalidade, mantêm aberta a agenda de pesquisa. Somando-se a isso, novas questões se apresentam ao debate, como a discussão dos determinantes da eficiência dos estados, a

necessidade de comparações de eficiência com outros países e as análises das políticas de segurança pública.

REFERÊNCIAS

- Amorim, A. L.; Gomes, A. P.; Scaldo, P. R. *Eficiência Técnica da polícia militar em Minas Gerais*. SPOLM 2008.
- ARAÚJO, A.F.J.; BORILLI, S. P.; SHIKIDA, C. D.; SHIKIDA, P. F. A. Determinantes do Comportamento Criminoso: Um Estudo Econométrico nas Penitenciárias Central, Estadual e Feminina de Piraquara (Paraná). *Pesquisa & Debate*. v.17, São Paulo, Número 1 (29), p. 125-148, 2006.
- ARAÚJO, A. F. J.; MURTA, S. R.; SHIKIDA, C. D. Religião e criminalidade no Brasil: primeiras evidências sob enfoque econômico. *Textos de Economia*, v. 11, p. 90-107, 2008.
- BECKER, G. Crime and punishment: an economic approach. *Journal of Political Economy*, v. 101, p. 169-217, 1968.
- BIRON, L. Homicídio juvenil e seus determinantes socioeconômicos: uma interpretação econométrica para o Brasil. *Sinais Sociais*, v. 4, p. 10-57, 2010.
- CARVALHO, J. R.; LOUREIRO, A. F. O. O impacto dos gastos públicos sobre a criminalidade no Brasil. In: XXXV Encontro Nacional de Economia, Recife, 2007.
- CERQUEIRA, D. R. C. et al. Análise dos custos e consequências da violência no Brasil. *Texto para Discussão IPEA*. Brasília, v. 1284, p. 1-61. 2007.
- CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W. J. A. Condicionantes sociais, poder de polícia e o setor de produção criminal. *Texto para discussão IPEA*, n.957. Rio de Janeiro, p. 1-50, 2003.
- CERQUEIRA, D. R. C. ; LOBÃO, W. J. A. Determinantes da criminalidade: uma resenha dos modelos teóricos e resultados empíricos. *Texto para Discussão IPEA*, Rio de Janeiro, v. 956, p. 1-31, 2003.
- CERQUEIRA, D. R. C. ; LOBÃO, W. J. A. Determinantes da criminalidade: arcabouços Teóricos e Resultados Empíricos. *Dados (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, p. 233-270, 2004
- 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.
- CLEMENTE, A., WELTERS A. Reflexões Sobre o Modelo Original da Economia do Crime. *Revista de Economia*, v. 33, n. 2 (ano 31), jul./dez., p. 139-157, 2007.
- EHRlich, I. Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. *Journal of Political Economy*, v. 81, p. 521-565, 1973.
- GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. Prentice-Hall, 6th ed. New Jersey, 2008.
- GUJARATI, D. N. *Econometria básica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HARTUNG, G. C.; *Três ensaios sobre crime e demografia econômica*. 2009. Tese (Doutorado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas - RJ.

KUME, L. Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira: uma aplicação em painel dinâmico. 32º Encontro Nacional de Economia, João Pessoa, 2004.

LEMOS, A. A. M.; JORGE, M. A.; SANTOS, E.P.F. Um modelo para análise socioeconômica da criminalidade no município de Aracaju. *Estudos Econômicos*. São Paulo, V. 35, N. 3, julho-setembro, P. 569-594, 2005

MARINHO, A. *Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do Estado do Rio de Janeiro*. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 515-534, 2003.

MARINHO, A; CARDOSO, S. S; ALMEIDA, V. V. Brasil e OCDE: Avaliação da eficiência em sistemas de saúde. Rio de Janeiro: IPEA, Texto para Discussão 1370, janeiro, 2009.

MENDONÇA, M.; LOUREIRO, P.; SACHSIDA, A. *Criminalidade e desigualdade social no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA – Texto para Discussão nº 967, 2003.

MORAIS, D. *Uma medida de eficiência em segurança pública*. Observatório Universitário: Série de Estudos de Políticas Públicas. Rio de Janeiro, outubro, 2003.

OLIVEIRA, C. A. *Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: um enfoque da economia do crime*. Rio Grande do Sul: UPF, Texto para Discussão 14, 2005.

RESENDE, J. P. *Crime social, castigo social: o efeito da desigualdade de renda sobre as taxas de criminalidade nos grandes municípios brasileiros*. CEDEPLAR/UFMG. Belo Horizonte, 2007.

RODRIGUES, R. I. *Moradia precária e violência na cidade de São Paulo*. Texto para Discussão, n.1187. Rio de Janeiro: IPEA, 2006.

RONDON, V.; ANDRADE, M. V. *Impactos da criminalidade no valor dos aluguéis em Belo Horizonte*. Texto para Discussão N. 194. UFMG/Cedeplar. Belo Horizonte. Minas Gerais, 2003.

SANTOS, M. J. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o efeito inércia nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. *Revista ANPEC*, 2009.

SANTOS, M. J.; KASSOUF, A. L. Estudos econômicos das causas da criminalidade no Brasil: evidências e controvérsias. *Revista ANPEC*, v. 1, p. 1-23, 2008.

SANTOS, M. J.; KASSOUF, A. L. Uma Investigação Econômica da Influência do Mercado de Drogas Ilícitas Sobre a Criminalidade Brasileira. *Revista ANPEC*, v.10, p.312-333, 2007.

SANTOS, M. J.; KASSOUF, A. L. Existe explicação econômica para a taxa de sub-registro de crimes contra a propriedade. *Economia Aplicada*, 12(1):5–27, 2007.

SCALDO P. B.; AMORIN A. L.; GOMES A. P. *Eficiência técnica da polícia militar*. SPOLM, 2008.

SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G.; MORAIS, D.; FERREIRA, A.C.R.; ASSIS, A.S. Uma medida de eficiência em Segurança Pública. Observatório Universitário Documento de Trabalho nº 21. *Série Estudos de Políticas Públicas*, 2003.

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

APÊNDICE

Uma questão relevante que precisa ser analisada é a utilização da variável Gasto/Homicídio. Para cada método econométrico apresentado, estimamos o Modelo Geral, Modelo Estados Eficientes e Modelo Estados Ineficientes incluindo essa variável.

A seguir, apresentamos a especificação econométrica para o Modelo Geral 2 (considera a variável Gasto.Hom) e os resultados das estimações:

$$\ln homic_{i,t} = \ln \beta 1(estud)_{it} + \ln \beta 2(desem)_{it} + \ln \beta 3(desig)_{it} + \ln \beta 4(famil)_{it} + \ln \beta 5(pobrel)_{it} + \ln \beta 6(renda)_{it} + \ln \beta 7(urban)_{it} + \ln \beta 8(gasto)_{it} + \ln \beta 9(gasto.hom)_{it} \quad z_i' \alpha + \varepsilon_{it}$$

(14)

Na especificação econométrica do Modelo Geral 2, consta a inclusão da variável Gasto/Homicídio. A despeito da relevância dessa variável, como discutido na seção 4, a inclusão dela no modelo econométrico torna evidente o problema da multicolinearidade e suas decorrentes implicações, como descreve Gujarati:

Se há perfeita multicolinearidade entre os X, seus coeficientes de regressão são indeterminados e seus erros-padrão não estão definidos. Se a colinearidade é alta mas não perfeita, a estimação dos coeficientes de regressão é possível, mas seus erros-padrão tendem a ser grandes. Em consequência, não é possível estimar exatamente os valores populacionais dos coeficientes. (GUJARATI 2006, p.301).

De todo modo, apresentaremos os resultados dos modelos estimados utilizando essa variável, ressaltando a problemática existente na interpretação dos parâmetros obtidos. Poese como pauta de estudo sobre o tema, o tratamento da multicolinearidade nesse caso como forma de avançar na compreensão dos determinantes da criminalidade.

Tabela 17: Resultados do Modelo Econométrico – Modelo Geral 2

Variáveis	Modelos			
	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
	8,3876	9,9773	8,1853	8,4143
Const	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
	0,6334	0,4727	0,6801	0,3951
L_Estud	(0,000)	(0,218)	(0,001)	(0,228)
	0,0146	0,0294	0,0122	-0,0376
L_Desem	(0,833)	(0,696)	(0,864)	(0,769)
	0,6098	0,1904	0,5296	0,4089
L_Desig	(0,032)	(0,577)	(0,0936)	(0,4316)
	0,5064	0,1622	0,3410	0,6088
L_Famil	(0,000)	(0,270)	(0,010)	(0,005)
	-0,4244	-0,0195	-0,3959	-0,4737
L_Pobre	(0,000)	(0,891)	(0,000)	(0,000)
	-1,0064	-0,7376	-0,9806	-1,1142
L_Renda	(0,000)	(0,032)	(0,000)	(0,000)
	0,2388	-0,0728	0,3148	0,4293
L_Urban	(0,092)	(0,818)	(0,120)	(0,102)
	0,8263	-0,0197	0,6948	0,8748
L_Gasto	(0,000)	(0,926)	(0,000)	(0,102)
	0,8116	-0,7376	-0,7139	-0,8543
L_Gas.Hom	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Nº de Observações	104	104	104	104
R ²	0,952	0,965	0,457	0,998

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes;

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETTL.

Como realizado no Modelo Geral, estimamos também para os estados considerados ineficientes, um modelo que inclui a variável Gasto/Homicídio. Ressalta-se que as ponderações feitas para o Modelo Geral sobre a interpretação dos coeficientes continuam válidas para o presente caso.

Tabela 18: Resultados do Modelo com Estados Ineficientes 2 (Considera a variável Gasto.Hom).

Variáveis	Modelos			
	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
	9,6818	10,1694 (0,007)	9,8536	8,4143
Const	(0,001)		(0,001)	(0,001)
	0,9573	0,3203	0,9102	1,4065
L_Estud	(0,000)	(0,435)	(0,001)	(0,001)
	-0,1285	0,0194	-0,0775	-0,4672
L_Desem	(0,105)	(0,794)	(0,322)	(0,009)
	1,3089	0,4824	1,1942	0,9160
L_Desig	(0,003)	(0,214)	(0,001)	(0,170)
	0,5920	0,0382	0,5180	0,6700
L_Famil	(0,001)	(0,808)	(0,010)	(0,004)
	-0,3698	-0,2400	-0,3813	-0,2446
L_Pobre	(0,000)	(0,118)	(0,000)	(0,078)
	-0,9689	-0,6831	-0,9677	-1,0368
L_Renda	(0,001)	(0,083)	(0,000)	(0,001)
	0,0705	0,3197	0,0758	0,5115
L_Urban	(0,646)	(0,362)	(0,672)	(0,090)
	0,6713	0,0376	0,6318	0,6312
L_Gasto	(0,001)	(0,856)	(0,001)	(0,102)
	-0,8744	-0,6187	-0,8451	-0,9935
L_Gas.Hom	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Nº de Observações	64	64	64	64
R ²	0,864	0,942	0,835	0,828

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes;

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETL

Por fim, como realizado no Modelo Geral e no Modelo com Estados Ineficientes, apresentamos os resultados para o modelo estimado que inclui a variável Gasto/Homicídio. Todas as considerações feitas na seção 5.2.1 sobre a inclusão dessa variável ao modelo, são aplicáveis também ao presente caso.

Tabela 19: Resultados do Modelo com Estados Eficientes 2 (Considera a variável Gasto.Hom).

Variáveis	Modelos			
	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Variáveis Instrumentais
	5,0932	6,1558	8,7249	4,97636
Const	(0,003)	(0,484)	(0,001)	(0,151)
	1,1406	0,7269	0,7867	0,4379
L_Estud	(0,085)	(0,340)	(0,221)	(0,670)
	-0,2935	-0,0158	-0,0129	-0,1655
L_Desem	(0,081)	(0,952)	(0,456)	(0,441)
	-0,9721	-0,5404	1,3425	-1,4629
L_Desig	(0,092)	(0,492)	(0,001)	(0,055)
	0,9428	0,6006	0,5900	0,9808
L_Famil	(0,000)	(0,079)	(0,090)	(0,004)
	0,1386	0,3757	-0,4797	0,0125
L_Pobre	(0,619)	(0,245)	(0,001)	(0,974)
	-0,6311	-2,0784	-0,8224	-0,5457
L_Renda	(0,003)	(0,618)	(0,001)	(0,011)
	1,3176	-0,0415	0,0315	1,4735
L_Urban	(0,000)	(0,932)	(0,714)	(0,000)
	0,8835	1,3357	0,4472	0,8356
L_Gasto	(0,000)	(0,740)	(0,002)	(0,000)
	-0,5311	-0,2033	-0,8735	-0,5431
L_Gas.Hom	(0,000)	(0,199)	(0,009)	(0,000)
Nº de Observações	40	40	40	40
R ²	0,911	0,946	0,778	0,903

Obs: Os valores p são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes;

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados gerados pelo software GRETLL.