



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
DOUTORADO EM ECONOMIA**

OLIVEIRA ALVES PEREIRA FILHO

**TRÊS ENSAIOS SOBRE MENSURAÇÃO DE EFICIÊNCIA E
AVALIAÇÃO DE IMPACTO EM SERVIÇOS DE SEGURANÇA
PÚBLICA NO BRASIL**

**BRASÍLIA
Fevereiro de 2016**

OLIVEIRA ALVES PEREIRA FILHO

**TRÊS ENSAIOS SOBRE MENSURAÇÃO DE EFICIÊNCIA E
AVALIAÇÃO DE IMPACTO EM SERVIÇOS DE SEGURANÇA
PÚBLICA NO BRASIL**

Tese apresentada ao Departamento de Economia da
Universidade de Brasília como requisito parcial para a
obtenção do título de **Doutor em Economia – Área de
Concentração Setor Público.**

Orientadora: Prof^a Maria da Conceição Sampaio de Sousa

BRASÍLIA
Fevereiro de 2016

DEDICATÓRIA

Aos que cultivam, em conjunto, força de vontade, paixão e empatia.

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa Angela Fazion, que por meio do seu contínuo suporte físico e emocional fez com que este projeto fosse de fato viável. Querida, você me ensina com atitudes práticas que o suposto “mérito individual” em verdade também deriva de uma série de fatores aos quais estamos expostos, sobretudo a nossa estrutura familiar. Obrigado por nunca desistir e por sempre compreender, mesmo tendo de abdicar de muitas horas de convívio.

Agradeço de forma sincera à minha mãe Lindaura, em primeiro lugar por ter me dado esse dom maravilhoso que é a vida e também por ter me transmitido, de acordo com seu exemplo de vida, valores fundamentais baseados na integridade de caráter, na necessidade de trabalho contínuo e na dedicação em tudo que decidimos nos aventurar.

Não posso jamais esquecer de mencionar minha orientadora Maria da Conceição Sampaio de Sousa, figura cuja trajetória de vida ímpar fascina e enche de orgulho qualquer aprendiz que, como eu, dela teve a honra de compartilhar o convívio. Professora Conceição, muito obrigado por ter aceitado me orientar, por sempre ter me apoiado e nunca ter desistido do nosso projeto, mas especialmente agradeço por você ser essa pessoa cheia de critérios justos, leais e cristalinos. A cada dia que passa, eu te admiro mais!

Meu muito obrigado também aos membros da banca por terem aceitado o convite, por terem despendido precioso tempo na leitura do material e por socializem seus conhecimentos por meio de valiosas críticas e sugestões. Um agradecimento muito especial ao Prof. Rafael Terra que sempre esteve disponível para tirar dúvidas e dar encaminhamentos em diversas questões de cunho prático que apareceram no decorrer desta empreitada.

Sou grato também à organização administrativa da Pós-graduação em Economia da UnB por sempre nos auxiliarem da maneira mais profissional possível nos problemas “extracampo”. De coração agradeço ao constante empenho da Carina, da Joana, do Prof. Roberto Ellery, quando do seu período como Chefe da Pós, e também a todos os professores da área de concentração “Setor Público”, em particular Maria Eduarda Tannuri-Pianto, Vander Lucas e Rafael Terra.

A todos os colegas do mestrado e do doutorado – de maneira distinta o Mário Rubem, o Daniel Reiss, a Fernanda Ledo, o Marcos Paiva e o Patrick Franco – pela oportunidade sem igual de troca de experiências e de vivências e também por terem demonstrado o melhor dos companheirismos ao pacientemente dividirem aspirações, apreensões, incentivos e ideias. Ao João Vítor uma lembrança adicional pela grande ajuda na matéria de Micro II.

Deixo aqui também meu mais que sincero reconhecimento àqueles que auxiliaram na montagem da literatura e da base de dados utilizada nesta tese. Destaco o Silas Toledo e a Graça Parente, responsáveis pela RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, o Girley Damasceno do MP, o Almir de Oliveira do IPEA e a Patrícia Nogueira do Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Registro ainda o inestimável apoio da CNseg e do amigo Ricardo Pena para a obtenção, montagem e utilização da série histórica dos dados relativos aos roubos, furtos e localização de veículos, os quais constituem uma das principais contribuições desta tese ao debate recente sobre segurança pública no Brasil. Prezado Ricardo, o setor público certamente precisa de mais pessoas com o seu nível de envolvimento, com o seu profissionalismo e com a sua visão ética e estratégica!

No âmbito institucional, atesto toda a minha gratidão ao completo apoio dado a este doutorado pelo meu órgão empregador (SEAGE-SOF-MP). Não seria justo omitir que o grande responsável pela profissionalização da política de pessoal em nosso ambiente de trabalho responde pelo nome de Eliomar Rios, ex-Secretário Adjunto de Gestão Corporativa, que com esforço férreo, vencendo inclusive pensamentos anacrônicos, dotou nossa Secretaria de uma madura institucionalidade no que tange à capacitação da força de trabalho, comparável às dos melhores órgãos do Executivo Federal. Mais um ponto para você, grande Eliomar!

Por fim, mas não menos importante, agradeço fortemente aos amigos mais próximos que pacientemente acompanharam toda essa longa trajetória acadêmica, dando contribuições valiosíssimas em termos de incentivo, companheirismo e debate. Muito obrigado Cleber Ferraz, João Mairinque e Carlos Augusto por me estimularem e me aturarem todos esses dias! Ao Felipe Avezani duplico ou triplico os agradecimentos por pacientemente ter lido e criticado versões anteriores desta tese e também por ter colaborado na localização dos dados dos Censos Penitenciários Nacionais dos anos 1990.

TRÊS ENSAIOS SOBRE MENSURAÇÃO DE EFICIÊNCIA E AVALIAÇÃO DE IMPACTO EM SERVIÇOS DE SEGURANÇA PÚBLICA NO BRASIL

Autor: OLIVEIRA ALVES PEREIRA FILHO
Orientadora: MARIA DA CONCEIÇÃO SAMPAIO DE SOUSA

RESUMO

No Brasil estão 10% de todos os assassinatos do mundo. Esse nível elevado de criminalidade, ainda que relativamente estável no tempo, é formado por grande heterogeneidade subnacional. As diferentes dinâmicas criminais presentes nos entes federados possibilitam investigações comparativas de suas performances e a disseminação benéfica daquelas práticas tidas como exitosas. Nesse sentido, esta tese propõe caminho alternativo e ao mesmo tempo complementar ao enfoque tradicional da Economia do Crime (baseado na elucidação dos determinantes da criminalidade) estabelecendo como seus objetivos a mensuração dos níveis de eficiência técnica e a avaliação de impacto de algumas atividades de segurança pública presentes no Estados, no DF e nos Municípios brasileiros. Há, portanto, basicamente duas hipóteses de trabalho: i) existem níveis diferenciados de eficiência gerencial na condução dos serviços estaduais e distritais de segurança pública no Brasil; e ii) não há impacto em alguns programas públicos voltados para o mesmo fim, mas geridos pelos Municípios e/ou patrocinados pela União. O Capítulo 1 foi moldado com fundamentos comuns aos demais artigos desta tese e consiste tanto de uma breve exposição da teoria da racionalidade econômica aplicada à criminalidade quanto de uma análise descritiva do setor de segurança pública brasileiro, contendo seus fundamentos legais, seus principais indicadores de recursos e de resultados. Seguindo adiante, o Capítulo 2 aborda a questão da segurança pública sob a ótica dos Estados e do DF e propõe mensuração via metodologias de fronteiras (DEA e SFA) para os índices de eficiência técnica gerencial que prevalecem quando da provisão desses serviços. Os escores obtidos indicam resultados gerenciais ineficientes e relativamente assimétricos, sendo, por exemplo, a medida dos cinco entes mais eficientes em média 0,861 no último quadriênio de referência (2008-2011), ao passo que o mesmo indicador dos cinco menos eficientes foi de apenas 0,514. Há, portanto, grandes possibilidades de incrementos gerenciais nas Unidades da Federação. Com o auxílio dos índices de Malmquist, verificou-se que, no geral, a produtividade total dos fatores se elevou no período, influenciada mais fortemente pelas mudanças tecnológicas. Contudo, esse comportamento também se distribuiu de maneira heterogênea pelas unidades de análise, indicando possibilidades de melhorias no setor sem a necessidade direta de majoração orçamentária. No Capítulo 3 o foco são os Municípios e a relação causal entre a implantação de Guardas Municipais e as taxas de criminalidade. Na tentativa de se contornar o viés de autosseleção e a endogeneidade por simultaneidade presentes em análises desse tipo, foram testadas diversas estratégias de identificação baseadas na literatura de resultados potenciais, com destaque para modelos para tratamentos binários e multivalorados (discretos e contínuos). Os principais resultados indicam que apenas o tratamento binário não é suficiente para a aferição fidedigna dos impactos causais desejados. Quando adicionados à análise, os tratamentos multivalorados de longevidade das Guardas Municipais (categóricos e contínuos) evidenciaram reduções nas taxas de homicídios dos Municípios pequenos e médios, comportamento antes negligenciado pelos métodos dicotômicos. No entanto, os impactos sobre os crimes contra o patrimônio e com a dosagem pelo tamanho do efetivo se mostraram nulos. Por fim, o Capítulo 4 avalia o impacto da atuação da União em relação à política de segurança pública dos entes federados, em especial a sua decisão de vincular legalmente recursos à Capital Federal por meio do Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF. Apesar de ser uma intervenção Federal relativamente pouco conhecida, é de especial interesse na medida em que a expansão dessa iniciativa ao restante da Federação tem sido politicamente cogitada como uma das principais providências nacionais de longo prazo para se mitigar os índices de criminalidade vigentes nos Estados. As estratégias de identificação para a delimitação dos fatores causais consistem na aplicação dos métodos de diferenças-em-diferenças – DID e de Controle Sintético – CS a um painel anual de dados que compreende o período de 1995-2011. Os resultados obtidos sugerem que a criação e a manutenção do FCDF não lograram êxito em melhorar os indicadores de criminalidade do ente beneficiado, configurando-se na prática em apenas mais um mecanismo de fortalecimento da burocracia distrital. A decisão de disseminá-lo para o restante da Federação deve, portanto, ser analisada com muita cautela.

Palavras-Chave: Segurança Pública; Eficiência; Avaliação de Impacto; Efeitos Causais.

THREE ESSAYS ON EFFICIENCY MEASUREMENT AND PROGRAM EVALUATION OF BRAZILIAN PUBLIC SAFETY SERVICES

Author: OLIVEIRA ALVES PEREIRA FILHO

Advisor: MARIA DA CONCEIÇÃO SAMPAIO DE SOUSA

ABSTRACT

Brazil has 10% of all murders in the world. This high level of crime, although relatively stable over time, consists of highly heterogeneous subnational patterns. This different criminal dynamics, presented in federated members, enable comparative investigations of their performances and beneficial dissemination of those practices seen as successful. In this sense, this thesis proposes an alternative way and at the same time complement the traditional focus of Crime Economy (based on the elucidation of the determinants of crime) establishing as its objective measurement of technical efficiency levels and the impact evaluation of some public safety activities in the States, the Federal District and in the Brazilian municipalities. Therefore, there are basically two working hypotheses: i) there are different levels of management efficiency in the public safety services provided by States and Federal District; and ii) there is no impact in some public programs for the same purpose, but run by municipalities and / or sponsored by the Union. The Chapter 1 was designed with common ground to the other articles in this thesis and it consists of both a brief exposition of the theory of economic rationality applied to crime and a descriptive analysis of the Brazilian public security sector. Going forward, Chapter 2 addresses the public safety from the perspective of the States and the Federal District and offers measurement for their managerial technical efficiency using frontier methodologies (DEA and SFA). The results indicate inefficient and relatively asymmetric management results, e.g. the average score of the five most effective ones was 0.861 in the last four years of the panel (2008-2011), whereas the five less efficient was only 0.514, demonstrating that there are great possibilities for management improvements in these Units. By Malmquist indexes it was found that, overall, the total factor productivity rose in the period, strongly influenced by technological change. However, this behavior was heterogeneously distributed among the units of analysis, indicating possibilities for improvement in the sector without the need for budget increase. In Chapter 3 the focus is on Municipalities and the causal relationship between the implementation of Municipal Guards and crime rates. In an attempt to overcome the bias of self-selection and endogeneity by simultaneity, various identification strategies based on potential outcomes literature were tested, highlighting models for binary and multivalued treatments (discrete and continuous). The main results indicate that only the binary treatment is not sufficient for the reliable measurement of the causal impacts. When added to the analysis, the multivalued treatments (categorical and continuous) showed reductions in homicide rates of the small municipalities due to the longevity of Municipal Guards, behavior before neglected by dichotomous methods. However, there were no impacts on property crime and from the dosage for the amount of employees. Finally, Chapter 4 assesses the impact of the Union's activities in the public safety policy of the subnational entities, in particular its decision to legally earmark resources to the Federal Capital by the Constitutional Fund of the Federal District – FCDF. Despite being a Federal intervention relatively little known, it is of special interest because the expansion of this initiative to the rest of the Federation has been politically contemplated as a major long-term national measure to mitigate the crime rates in the States. The identification strategies for the causal impacts consist of applying the differences-in-differences - DID and Synthetic Control - CS methods to an annual panel that covers the period from 1995 to 2011. The results suggest that the creation and maintenance of FCDF did not succeed in improving the crime indicators, being in practice just a strengthening mechanism of district bureaucracy. The decision to spread it to the rest of the Federation should therefore be analyzed with caution.

Keywords: *Public Safety; Efficiency; Impact Evaluation; Causal Effects.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Medidas de Eficiência Orientadas para Insumos.....	31
Figura 2.2 - Medidas de Eficiência Orientadas para Produtos	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Literatura Internacional acerca da aplicação de fronteiras (paramétricas e não paramétricas) no estudo de segurança pública	27
Quadro 2.2 - Literatura Nacional acerca da aplicação de fronteiras (paramétricas e não paramétricas) no estudo de segurança pública	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 – Despesa Estadual e Municipal per capita em Segurança Pública e Indicadores de Criminalidade Seleccionados – Valores Correntes de 2011	15
Gráfico 1.2 – Principais Indicadores de Criminalidade – Brasil (1995-2011).....	16
Gráfico 1.3 – Taxas Regionais de Homicídios e de Roubos e Furtos de Veículos	17
Gráfico 2.1 – Comparativo entre Índices de Eficiência Gerencial MDEA-CRS e D-outputs – 2011	62
Gráfico 2.2 – Comparativo entre Índices de Eficiência Gerenciais MDEA-CRS e Insumos Efetivos Policiais - 2011	63
Gráfico 2.3 - Comparativo entre Índices de Eficiência Gerenciais MDEA-CRS e Insumos Não Desejáveis (ou C-outputs) - 2011	64
Gráfico 2.4 – Evolução Acumulada dos Índices de Alteração de Produtividade de Malmquist – MDEA-CRS (3º Estágio) - Nacional.....	68
Gráfico 2.5 - Evolução Acumulada dos Índices de Alteração de Produtividade de Malmquist – MDEA-CRS (3º Estágio) – Média Geométrica dos Grupos Seleccionados	69
Gráfico 2.6 – Despesas Distritais com Segurança Pública em R\$ Milhões (Preços Constantes de 2014 – IPCA) e Percentual Alocado em Despesas com Pessoal	74
Gráfico 3.1 – Evolução do Número de Municípios com GM e % da População Atendida – (1995-2012).....	98
Gráfico 3.2 – Localização das GMs em %, segundo Grupos Populacionais e Anos Seleccionados	99
Gráfico 3.3 – Principais atividades exercidas pelas Guardas Municipais (em %) - 2012.....	100
Gráfico 3.4 – Função DR e Efeitos do Tratamento (Anos com GM). Variável dependente = Taxa de Homicídios (1991-2012).....	133
Gráfico 3.5 - Função DR e Efeitos do Tratamento (Efetivos das GMs). Variável dependente = Taxa de Homicídios (2004, 2006, 2009 e 2012)	134

Gráfico 3.6 – Função DR e Efeitos do Tratamento (Anos com GM). Variável dependente = Taxa de Roubos e Furtos de Veículos (2009-2011)	135
Gráfico 4.1 – Despesas per capita com Segurança Pública, exceto inativos (R\$ Constantes de 2011 – IPCA Médio)	148
Gráfico 4.2 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto da Existência do FCDF.....	165
Gráfico 4.3 – Distância entre os Indicadores de Criminalidade do DF e do DF Sintético.....	166
Gráfico 4.4 - Diferenças nas Taxas de Homicídios no DF e nos Placebos dos 26 Estados ...	168
Gráfico 4.5 - Diferenças nas Taxas de Roubos e Furtos de Veículos no DF e nos Placebos dos 26 Estados.....	169
Gráfico 4.6 - Despesas Distritais com Segurança Pública em R\$ Milhões (Preços Constantes de 2014 – IPCA) e Percentual Alocado em Despesas com Pessoa.....	172
Gráfico 4.7 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto dos Programas de Gestão em SP (2000)	182
Gráfico 4.8 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto dos Programas de Gestão em SP (2001)	183
Gráfico 4.9 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto do Programa Pacto pela Vida em PE (2007).....	185
Gráfico 4.10 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto do Programa Pacto pela Vida em PE (2008).....	186

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Despesas na Função Segurança Pública por Entes Federados – R\$ Bilhões Constantes de 2011 (IPCA Médio).....	13
Tabela 1.2 – Despesas com Segurança Pública em % do PIB e Homicídios.....	14
Tabela 1.3 – Indicadores de Segurança Pública Selecionados (por 100 mil habitantes) e Remuneração Inicial das Forças Policiais (R\$ 1,00 Correntes) - 2011	18
Tabela 2.1 - Estatísticas Descritivas (2000-2011).....	44
Tabela 2.2 - Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência MDEA "naive" (Orientação a Produto).....	48
Tabela 2.3 - Testes de Especificação SFA Custo (slacks localização de veículos).....	50
Tabela 2.4 - Estimativas SFA em Custo (Variável Dependente = Slacks localização/recuperação de veículos furtados e roubados)	52
Tabela 2.5 - Testes de Especificação SFA Custo (slacks população penitenciária).....	55
Tabela 2.6 - Estimativas SFA em Custo (Variável Dependente = Slacks população penitenciária).....	56
Tabela 2.7 - Outputs Ajustados	58
Tabela 2.8 - Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência MDEA Gerenciais (Orientação a Produto).....	59
Tabela 2.9 - Índice de Eficiência MDEA-CRS em 2000 e Índices Malmquist Decompostos (média geométrica 2001-2011).....	67
Tabela 2.10 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "naive" - CRS (Orientação a Produto)....	87
Tabela 2.11 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "naive" - VRS (Orientação a Produto)....	88
Tabela 2.12 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "gerenciais" - CRS (Orientação a Produto)	89
Tabela 2.13 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "gerenciais" - VRS (Orientação a Produto)	90
Tabela 2.14 – Índices Anuais de Alteração de Produtividade de Malmquist (PTF) - MDEA-CRS (3º Estágio).....	91
Tabela 2.15 - Índices Anuais de Alteração de Produtividade de Malmquist (ET) - MDEA-CRS (3º Estágio)	92
Tabela 2.16 - Índices Anuais de Alteração de Produtividade de Malmquist (TC) - MDEA-CRS (3º Estágio)	93
Tabela 3.1 – Estatísticas Descritivas (1991-2012)	113
Tabela 3.2 – Estimativas DID do Impacto da Existência de GMs (1991-2012). Variável dependente = log da Taxa de Homicídios	118
Tabela 3.3 – Estimativas do Impacto da Existência de GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios (PSM) e a sua Diferença (PSM-DID).....	120
Tabela 3.4 – Estimativas DID do Impacto da Existência de GMs (2009-2011). Variável dependente = log da Taxa de Roubos e Furtos de Veículos.....	122
Tabela 3.5 – Estimativas do Impacto da Existência de GMs (2009-2011). Variável Dependente = Taxa de Roubos e Furtos de Veículos (PSM) e a sua diferença (PSM-DID)	123
Tabela 3.6 – Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios	125
Tabela 3.7 – Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios (modelo IPWRA log-log)	128

Tabela 3.8 – Estimativas para o Impacto Multivalorado dos Efetivos das GMs (2004, 2006, 2009 e 2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios	129
Tabela 3.9 - Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (2009-2011). Variável dependente = log da Taxa de Roubos e Furtos de Veículos.....	130
Tabela 4.1 - Recursos Federais Transferidos ao DF (art. 21, inc. XIV da CF 88) por Setor Beneficiado (Empenhos Liquidados Constantes de 2011 - IPCA Médio)	147
Tabela 4.2 – Taxas de Homicídios por 100 mil Habitantes do DF (por Regiões Administrativas) e das cidades do Entorno (GO e MG).....	151
Tabela 4.3 – Ocorrências Registradas no DF em que Constam Envolvidos do Entorno (jan. 2005 a 31.08.2007)	152
Tabela 4.4 – Estatísticas Descritivas (1995-2011)	158
Tabela 4.5 – Estimativas DID do Impacto da Existência do FCDF (1995-2011).....	162
Tabela 4.6 – Médias Pré-Tratamento (antes de 2003) dos Preditores do Controle Sintético.	164
Tabela 4.7 - Estimativas DID do Impacto dos Programas de Gestão em SP a partir dos anos de 2000 e de 2001.....	181
Tabela 4.8 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2000) dos Preditores do Controle Sintético para SP.....	181
Tabela 4.9 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2001) dos Preditores do Controle Sintético para SP.....	181
Tabela 4.10 - Estimativas DID do Impacto do Programa Pacto Pela Vida em PE a partir dos anos de 2007 e de 2008.	184
Tabela 4.11 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2007) dos Preditores do Controle Sintético para PE.	184
Tabela 4.12 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2008) dos Preditores do Controle Sintético para PE.	184

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
ATT	Efeito do Tratamento sobre os Tratados ou <i>Average Treatment Effect on the Treated</i>
BA	Bahia
BLUP	<i>Best Linear Unbiased Prediction</i>
CE	Ceará
CF 88	Constituição Federal de 1988
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CNseg	Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização
Codeplan	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> ou Retornos Constantes à Escala
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados
DEPEN-MJ	Departamento Penitenciário Nacional
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DF	Distrito Federal
DID	Diferenças-em-Diferenças
DID-PSM	Diferenças-em-Diferenças com Pareamento por Escore de Propensão
DMU	<i>Decision Making Units</i> ou Unidades Tomadoras de Decisão
DR	Função Dose-Resposta
ES	Espírito Santo
ET	Eficiência Técnica
FCDF	Fundo Constitucional do Distrito Federal
FDH	<i>Free Disposal Hull</i>
FNSP	Fundo Nacional de Segurança Pública
GDF	Governo do Distrito Federal
GM	Guarda Municipal
GO	Goiás

GPS	<i>Generalized Propensity Score</i> ou Escore de Propensão Generalizado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPW	<i>Inverse-probability weighting</i> ou Pesos pelo inverso da probabilidade
IPWRA	<i>Inverse-probability-weighted regression adjustment</i> ou Ponderação pelo inverso da probabilidade com Ajustamento por regressão
LR	<i>Likelihood Ratio</i> (Razão de Verossimilhança)
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MA	Maranhão
MDEA	<i>Multiple Data Envelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados Múltipla
MG	Minas Gerais
MJ	Ministério da Justiça
MS	Mato Grosso do Sul
MSaúde	Ministério da Saúde
MSPE	Erro Quadrado Médio do Estimador
MT	Mato Grosso
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NNM	Pareamento por Vizinho mais Próximo (<i>nearest neighbor matching</i>)
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i> ou Mínimos Quadrados Ordinários
PA	Pará
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PEC	Proposta de Emenda Constitucional
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
PK	Pareamento Kernel (<i>Kernel Matching</i>)
POLS	<i>Pooled OLS</i> ou Mínimos Quadrados Empilhados
PR	Paraná
Pronasci	Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania
PSM	<i>Propensity Score Matching</i> ou Pareamento por Escore de Propensão
PTF	Produtividade Total dos Fatores
RA	<i>Regression Adjustment</i> ou Ajustamento por Regressão
RAD	Região Administrativa do Distrito Federal
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais

RCL	Receita Corrente Líquida
RIDE/DF	Região Integrada para o Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SENASP-MJ	Secretaria Nacional de Segurança Pública
SFA	<i>Stochastic Frontier Analysis</i> ou Análise por Fronteiras Estocásticas
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde
SINESP	Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas
SP	São Paulo
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TC	Mudança Tecnológica
TO	Tocantins
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UF	Unidade da Federação
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i> ou Retornos Variáveis à Escala

SUMÁRIO

ASPECTOS GERAIS	1
1.1. Economia do Crime: Aspectos Teóricos	7
1.2. Breve Análise Descritiva do Setor de Segurança Pública	11
1.3. Referências	19
CAPÍTULO 2 – Estimação de Fronteiras de Eficiência em Três Estágios para os Serviços de Segurança Pública Estaduais e Distritais.....	22
2.1. Introdução.....	23
2.2. Literatura Pertinente	25
2.3. Metodologia.....	29
2.3.1 Primeiro estágio: DEA e MDEA.....	33
2.3.2 Segundo estágio: SFA	36
2.3.3 Terceiro estágio: Ajuste e MDEA novamente.....	40
2.4. Base de Dados	40
2.5. Estimações e Resultados.....	46
2.5.1 Primeiro estágio: MDEA “naive”	47
2.5.2 Segundo estágio: ajuste por SFA.....	49
2.5.3 Terceiro estágio: índices de eficiência gerencial	57
2.5.4 Dados de painel e índices de alteração de produtividade	65
2.5.5 Condicionantes dos índices de eficiência gerencial	69
2.6. Conclusões.....	76
2.7. Referências	78
Apêndices	86
CAPÍTULO 3 – Avaliação de Impacto das Guardas Municipais com o Uso de Tratamentos Binários, Multivalorados e Contínuos.....	94
3.1. Introdução.....	95
3.2. As Guardas Municipais no Brasil.....	97
3.3. Metodologia.....	101
3.3.1. Tratamento binário (DID, PSM e DID-PSM).....	102
3.3.2. Tratamentos multivalorados (categóricos).....	106
3.3.3. Tratamentos contínuos	108
3.4. Bases de Dados.....	110
3.5. Resultados.....	116
3.5.1. Tratamentos binários (DID, PSM e PSM-DID).....	116
3.5.2. Tratamentos multivalorados (categóricos).....	124

3.5.3. Tratamentos contínuos (GPS e Dose-Resposta)	131
3.6. Conclusões.....	136
3.7. Referências	138
CAPÍTULO 4 – Atuação da União no Setor de Segurança Pública: Uma Avaliação de Impacto do Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF com Diferenças-em-Diferenças e Controle Sintético	141
4.1. Introdução.....	142
4.2. Aspectos Operacionais do FCDF	144
4.2.1. O Entorno de Brasília e a Segurança Pública da Capital	149
4.3. Metodologia.....	153
4.3.1. Diferenças-em-Diferenças (DID).....	153
4.3.2. Controle Sintético (CS).....	155
4.4. Bases de Dados.....	157
4.5. Resultados.....	160
4.5.1. Diferenças-em-Diferenças (DID).....	160
4.5.2. Controle Sintético (CS).....	163
4.5.3. Testes de Placebo e Falsificações	167
4.5.4. Considerações Qualitativas	169
4.6. Conclusões.....	174
4.7. Referências	176
Apêndices	180
CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE	187

ASPECTOS GERAIS

Os legisladores brasileiros foram explícitos ao ressaltar a necessidade de que a atividade pública em seus três níveis (federal, estadual e municipal) seja pautada, além dos princípios básicos de legalidade, também por critérios de eficiência, incluindo essa obrigação textualmente em nossa lei maior: a Constituição de 1988. Dada a realidade socioeconômica brasileira – em que convivem um sistema tributário com traços de regressividade, um alto grau de pobreza e de desigualdade de renda, bem como um orçamento de despesas públicas predominantemente rígido – a melhor alternativa para os formuladores de políticas públicas parece convergir para a racionalização dos gastos existentes, isto é, pautar-se por objetivos qualitativos com relação a essas despesas, permitindo-se fazer mais com a estrutura de dispêndios vigente.

Nesse contexto de busca por eficiência e impacto nas políticas públicas, o setor de segurança pública brasileiro representa um desafio à parte, visto que demanda a interação e a dinamização de políticas afetas às três esferas da Federação, sendo que à União competem as atividades de caráter mais estruturante e potencialmente geradoras de externalidades para os demais entes (polícia federal, controle de fronteiras, tráfico de drogas, estradas, meio ambiente, imigração, etc.), aos Estados e ao Distrito Federal – DF cabe a organização e manutenção do aparelho repressor e de prevenção a delitos (polícias militar e civil) e aos municípios é facultado o apoio subsidiário via implantação de guardas municipais.

O quadro recente de resultados públicos (taxas de crimes contra a pessoa e contra o patrimônio) sinaliza que o atual aparato de serviços de segurança padece de uma avaliação aprofundada em sua eficiência e na sua capacidade de impacto, especialmente pela prevalência em nosso país de indicadores substancialmente majorados em relação à média internacional dos países desenvolvidos¹. Há ainda a expressiva heterogeneidade existente entre os entes federados responsáveis por tal bem público (Estados e DF, Municípios e União) tanto em termos de recursos financeiros destinados ao setor quanto em termos de estrutura e, principalmente, no que se relaciona aos produtos ofertados à população.

¹ Some-se a isso o fato de que a criminalidade nesses países está caindo, ao passo que no Brasil está, na maioria dos Estados, recrudescendo. Sobre o assunto, vide THE... (2013) e WHERE... (2013).

Por se tratar de um bem tipicamente público², usualmente provido pelos Estados em regime de monopólio, os serviços de segurança pública não podem ser facilmente avaliados sob os aspectos de eficiência e eficácia. De modo a se contornar tal limitação de comparabilidade, é comum que se realizem medições relativas entre as performances das unidades públicas responsáveis pela provisão de tal serviço, isto é, ordenam-se (na realidade nacional) Estados e DF ou Municípios conforme seus desempenhos relativos, o que então produz uma *proxy* aceitável para as fronteiras de eficiência desse serviço público que sempre foi (e provavelmente sempre será) o principal dos monopólios estatais (o uso legítimo da força).

Sob essa ótica de mensuração de impacto e de eficiência, diversas questões relevantes surgem e podem ser exploradas em nível nacional, por exemplo: por que alguns Estados brasileiros (em especial São Paulo) conseguiram reduções de mais de 68% (de 2000 a 2011) na sua taxa de homicídios (principal medida de efetividade dos serviços públicos de segurança), enquanto outros, como Alagoas, Pará e Paraíba, incrementaram aquela medida em mais de 150% no mesmo período³? Por que o Distrito Federal, que possui insumos (*inputs*) financeiros *per capita* de cinco vezes a média dos demais Estados, apresenta indicadores básicos de criminalidade praticamente constantes ao longo do tempo e que estão entre os maiores do país? Em suma, o que torna um aparato estatal de repressão mais eficiente e mais efetivo do que outro? Esses desvios se explicam apenas pelas quantidades de insumos disponíveis (recursos financeiros, efetivos policiais, etc.) ou fatores como o contexto ambiental (socioeconômico, legal, etc.) e a já reconhecida heterogeneidade federativa inerente aos entes subnacionais brasileiros (inclusive aspectos gerenciais) têm algo a acrescentar a esse debate? Ou ainda, afora as questões de oferta anteriormente citadas, qual o papel da demanda por esses serviços de segurança pública, por exemplo, no âmbito dos municípios de cada Estado?

Em outras palavras, por meio dos três artigos que compõem esta tese de doutorado pretende-se testar, em separado, as hipóteses de que:

- i. Existem ineficiências na condução dos serviços estaduais e distritais de segurança pública no Brasil; e

² Não-rival, não-exclusivo e com características de indivisibilidade, seguindo o conceito original de Samuelson (1954).

³ Informações do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil – DATASUS do Ministério da Saúde – MS, ajustadas conforme metodologia de Cerqueira (2013).

- ii. Não há impacto em alguns programas públicos voltados para o mesmo fim, mas geridos pelos Municípios e/ou patrocinados pela União.

Dessa forma, almeja-se uma análise focada em determinados aspectos que permeiam a atuação, em separado, de cada uma das três principais instâncias provedoras de segurança pública, a saber: i) os Estados e o DF; ii) os Municípios; e iii) a União.

Além desta Introdução, a tese é composta por mais quatro capítulos que desenvolvem os artigos propostos (subdivididos em seções e subseções, quando necessárias)⁴. O capítulo final, denominado Considerações Finais da Tese, sintetiza as principais contribuições do estudo como um todo. No Capítulo 2, cujo foco são os Estados e o DF, propõe-se metodologia robusta para a mensuração da eficiência relativa desses entes subnacionais responsáveis pela maior parte da provisão de serviços de segurança pública no federalismo brasileiro. Entende-se que somente com a identificação da magnitude desses desvios econômicos (e o que os fomenta) é que os gestores governamentais poderão implementar políticas públicas tecnicamente consistentes, que incentivem a melhora das performances individuais e que promovam convergência rumo a baixas taxas de insegurança.

Com o fito de identificar entre esses entes, sob alguns aspectos tão desiguais, aqueles que possuem as melhores práticas de eficiência no setor, as quais podem servir de “*benchmark*” para aquelas Unidades da Federação – UFs com desempenho insatisfatório, propõe-se modelo fundamentado na metodologia mista conhecida por Análise Envoltória de Dados – DEA em três estágios, inicialmente apresentada por Fried et. al. (2002)⁵. Resumidamente, consiste em desagregar os índices de eficiência de cada *Decision Making Unit* – DMU (nesse caso Estados e o DF) em três componentes, a saber: i) o impacto decorrente de fatores exógenos aos gestores de segurança pública (ex. ambiente em que operam); ii) movimentos aleatórios a que estão sujeitos (sorte, azar, erros de medida etc.); e iii) as ineficiências advindas da capacidade gerencial de cada DMU, propriamente ditas.

⁴ Esta Introdução conta ainda com duas subseções auxiliares, pautadas em fundamentos comuns a todos os artigos empíricos que compõem os capítulos vindouros. Na primeira delas, comenta-se sucintamente a teoria econômica do crime de Becker (1968). Na segunda, há uma breve análise descritiva do setor de segurança pública brasileiro, contendo seus fundamentos legais, seus principais indicadores de recursos e de resultados.

⁵ No inglês, *Data Envelopment Analysis*. É considerada mista, pois, como será detalhado no capítulo específico, tem o seu segundo estágio feito com o uso da técnica de Análise por Fronteiras Estocásticas – SFA ou *Stochastic Frontier Analysis*, no inglês.

Esses índices de eficiência gerencial, agora decompostos e robustos (expurgados dos impactos ambientais e dos ruídos estatísticos), são estimados a partir de um painel de dados balanceado que abrange um período de doze anos, iniciado em 2000 e terminado em 2011 (total de 324 observações). Além dos ganhos tradicionais propiciados pelos estimadores desse tipo de conjunto de dados, a estratégia proposta nos permite verificar também qual tem sido o comportamento daqueles índices de eficiência gerencial no tempo, ano a ano, ente a ente. Há, portanto, a possibilidade de se testar a hipótese adicional de que há aprendizado por parte das DMUs brasileiras ao longo do tempo na provisão de serviços de segurança pública⁶.

A questão da segurança pública sob a ótica dos Municípios brasileiros e a sua contribuição ao combate da criminalidade é o cerne do Capítulo 3, cuja hipótese básica é a de que não há impactos positivos provenientes da decisão de cada um desses entes em participar ou não do esforço de promoção da ordem pública por meio da criação de guardas civis municipais – GM em suas jurisdições. Dado que no Brasil a maior parte das atividades de segurança pública é de competência de Estados e do DF ou da União, não é de se admirar a escassez de debates acerca do verdadeiro impacto dos Municípios nesse enfrentamento. Contudo, a quantidade de cidades que têm optado por criar essas instituições vinculadas às suas administrações públicas cresceu substancialmente nos anos 2000 (BRASIL, 2013), o que, juntamente com a evidência internacional em favor do policiamento comunitário (BEATO FILHO, 2002), legitima a temática proposta.

Nesse sentido, a investigação proposta situa-se na seara da avaliação de impacto de programas sociais. As principais estratégias de identificação, que buscam superar a possível existência de um viés de autosseleção nos entes que decidiram criar tais instituições, consistem na criação de grupos de controle compostos por Municípios estatisticamente similares aos do grupo de tratamento, exceto pela decisão de criarem ou não a sua guarda municipal, o que permitiria estimativas confiáveis para o impacto causal avaliado⁷.

⁶ Tratamento realizado com a utilização dos índices de produtividade *Malmquist* que apontam tanto para o grau de mudança ocorrido na eficiência técnica das DMUs quanto para a evolução tecnológica a que esses entes estiveram expostos durante um determinado intervalo de tempo (COOPER et. al., 2007).

⁷ A base de dados disponível, proveniente da Munic (Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros 2012) do IBGE, consiste em dois painéis fortemente balanceados, sendo o maior deles (1991-2012) utilizado sempre que a variável dependente for a taxa de homicídios por 100 mil habitantes e o menor (2009-2011) para quando a variável de resultado for a taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil veículos emplacados.

Além da vertente focada nos impactos do tratamento como uma variável binária, isto é, se o ente recebeu ou não o tratamento (Diferenças-em-Diferenças – DID, *Propensity Score Matching* – PSM simples e em conjunto com Diferenças-em-Diferenças – PSM-DID), ainda foram investigados os casos de tratamentos multivalorados, sejam esses por categorias ou aplicados de maneira contínua (*Generalized Propensity Score* – GPS e função Dose-Resposta – DR). A justificativa reside no fato de que mesmo entre os participantes de um dado programa (grupo de tratamento) existem diferentes níveis de exposição e/ou intensidade que poderiam interferir nos resultados obtidos. Os tipos de tratamentos considerados nesse caso foram os anos de exposição à GM e as taxas de efetivos por 100 mil habitantes.

No decorrer do Capítulo 4 buscou-se avaliar a efetividade de uma parcela das contribuições da União para as ações de segurança pública que se desenrolam no âmbito da Federação. O programa escolhido foi o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, um arranjo orçamentário criado pela União a partir de dezembro de 2002 que, entre outros, provê com despesas de natureza rígida (que não podem ser contingenciadas ou reduzidas) integralmente o setor de segurança pública do Distrito Federal, o que propicia a esse ente, como será visto na seção a seguir, recursos financeiros (e, conseqüentemente, de pessoal) substancialmente superiores àqueles disponíveis aos demais membros do pacto federativo brasileiro⁸.

Por ser um benefício em favor de apenas um ente, tal estratégia pode ser vista do ponto de vista empírico como a antecipação de uma dada política pública que no seu desenrolar pode vir a ser estendida para outros entes da Federação. De fato, existem muitas pressões políticas para que o Governo Federal crie mecanismos semelhantes para o restante dos Estados, sempre sob o argumento de que com volumes superiores de recursos à disposição, essas UFs poderão finalmente apresentar melhores resultados em suas atividades de segurança pública⁹. O senso

⁸ O termo “programa” é utilizado aqui de maneira mais ampla do que o conceito orçamentário tradicional. Segue a ideia de que o setor de segurança pública do DF é uma responsabilidade constitucional da União (regulamentada pela Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002), e, ainda que gerido pela burocracia da Capital Federal, tem toda a sua existência e suas características de funcionamento intimamente ligadas com a atuação do seu provedor legal.

⁹ Essas demandas políticas estão consubstanciadas na Proposta de Emenda Constitucional – PEC nº 300 que, entre outros assuntos, prevê a criação, com recursos federais, de um piso salarial mínimo para policiais militares e civis dos demais 26 Estados da Federação nos mesmos patamares daqueles já concedidos pela União aos policiais do DF. O custo fiscal exato de tal empreitada é incerto, dada a escassez de informações detalhadas sobre as respectivas folhas salariais, contudo foi estimado pelo Governo Federal no ano de 2011 em cerca de R\$ 50,0 bilhões (LUIZ, 2011). Em termos orçamentários, isso equivale a, por exemplo, mais de 3 (três) programas Bolsa Família daquele mesmo ano.

comum e a sabedoria convencional apoiam fortemente a ideia, mas será ela realmente efetiva? Isto é, encontra respaldo estatístico nos dados existentes?

As estratégias de identificação escolhidas, também derivadas da literatura de avaliação de impacto em programas públicos, envolvem o cotejamento dos resultados de segurança pública do DF, único ente tratado, com os demais entes federados que servem então como grupo de controle¹⁰. Haja vista a base de dados disponível contar com uma série anual relativamente longa, para se tentar determinar uma relação causal, mitigando com isso o possível viés de autoseleção, é possível aplicar o método de diferenças-em-diferenças tomando o ano de 2003 como base para a implementação do programa. Além disso, utiliza-se regressão linear multivariada com variáveis explicativas defasadas para tratar a simultaneidade que pode estar presente em contextos de estudos sobre criminalidade.

Em adição, esse possível impacto das atividades da União (via implantação do FCDF) sobre os indicadores selecionados de criminalidade do ente é mensurado também com a utilização da técnica de Controle Sintético (ABADIE e GARDEAZABAL, 2003, ABADIE et. al., 2010 e ABADIE et. al., 2015), método que permite a construção de uma trajetória para cada uma das variáveis de resultado citadas em um contexto hipotético em que não existisse o FCDF em favor do Distrito Federal¹¹. Além disso, segundo os estudos citados, a metodologia de Controle Sintético adapta-se melhor que o método de diferenças-em-diferenças a condições em que existe apenas uma unidade tratada e muitos pares para o grupo de controle, exatamente o caso em questão.

O FCDF é um programa Federal atrelado às atividades de segurança pública relativamente pouco conhecido e, por isso, pouco debatido e pesquisado, ainda que disponha de recursos financeiros não desprezíveis. Essa lacuna acadêmica, juntamente com o seu interesse estratégico para a evolução futura das políticas públicas da União de suporte aos entes subnacionais, tornam a avaliação em questão defensável. Ademais, o atual cenário tributário nacional não permite mais experimentalismos em políticas públicas. Uma iniciativa

¹⁰ Taxas de homicídios por 100 mil habitantes e taxa de roubo e furto de veículos por 100 mil veículos emplacados. A base de dados completa compreende um painel não-balanceado que vai do ano de 1995 a 2011.

¹¹ Em outras palavras, constrói-se para as unidades tratadas a trajetória da variável de interesse na ausência do tratamento. Isso é feito com base em covariadas correlacionadas com a variável de resultado, mas de unidades que não receberam o tratamento. Como essa trajetória sintética é construída com base em informações das unidades não tratadas, não estará sujeita aos efeitos do tratamento e, portanto, configura-se num contrafactual robusto.

individualmente cara como o FCDF só deve ser estendida aos demais Estados se, de fato, possuir impactos positivos na quantidade e na qualidade dos serviços de segurança pública.

As contribuições à pesquisa em mensuração de eficiência e avaliação de impacto em segurança pública provenientes dos três artigos citados concentram-se no fato de que, até onde foi possível pesquisar, ainda não existem experiências acadêmicas similares para a avaliação desses serviços na realidade brasileira. Além disso, a amplitude da base de dados utilizada – tanto pelo seu aspecto temporal (painéis de 12, 22, 3 e 17 anos, respectivamente) quanto pelo ineditismo no uso de algumas variáveis postuladas – também pode ser vista como um ponto positivo desta tese para o fomento do campo de estudos pesquisado¹².

1.1. Economia do Crime: Aspectos Teóricos

Os artigos que compõem esta tese estão fundamentados na denominada Economia do Crime, isto é, um conjunto teórico, sujeito a testes empíricos, que relaciona criminalidade com racionalidade econômica. Ainda que a pesquisa sobre atividades ilícitas seja um campo plural e multidisciplinar (abordagens sociológicas, políticas, pedagógicas, entre outras), é somente a partir da década de 1960 que surgiram as primeiras contribuições da ciência econômica nesse debate (FLEISCHER 1963 e 1966)¹³, o qual foi aprofundado por Becker (1968), sendo este responsável pela fundamentação teórica da racionalidade econômica do crime, isto é, pelo entendimento de que decisões de transgredir decorrem de avaliações racionais em termos de possíveis ganhos e custos inerentes ao ato ilegal. Segundo esse raciocínio, a mentalidade criminosa também está sujeita ao *trade-off* que acomete todos os demais agentes racionais, qual seja, a alocação ótima do seu escasso tempo entre variadas atividades agora divididas entre lícitas e ilícitas. O resultado desse processo de maximização indicará por meio de uma utilidade esperada se tal decisão de violar o ordenamento jurídico estabelecido efetivamente se realizará ou não.

¹² As séries de roubos e furtos de veículos, bem como a de localizações/recuperações de veículos roubados e furtados são um exemplo e foram obtidas diretamente da base de registros “BIN Roubos e Furtos” do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN em extração pontual realizada pela Confederação Nacional de Seguros – CNSeg, uma das poucas entidades a ter acesso a tais dados. Em nossa avaliação de consistência, tais informações, disponíveis de 1995 a 2011, apresentaram um grau de confiabilidade maior do que os registros de ocorrências coletados por cada um dos Estados da Federação e encaminhados para a Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP (disponíveis apenas a partir de 2001).

¹³ Cerqueira e Lobão (2003) apresentam abrangente resenha sobre o papel do crime segundo teorias de diversas áreas do conhecimento.

Em termos mais formais, Becker (1968, p. 177) propõe a existência de uma função que relaciona o número de ofensas (crimes ou infrações) perpetradas por um agente racional (O_j) com sua probabilidade de condenação (p_j), com sua punição por ofensa, caso haja condenação (f_j) e com outras variáveis que possam incitá-lo a cometer ilicitudes (u_j). Assim:

$$O_j = O_j(p_j, f_j, u_j)$$

Às variáveis de *deterrence* p_j e f_j imputam-se propriedades redutoras do número de ofensas, de forma que $\partial O_j / \partial p_j < 0$, assim como $\partial O_j / \partial f_j < 0$. Complementarmente, a utilidade líquida esperada do indivíduo j pelo cometimento de uma ofensa (EU_j) é definida por:

$$EU_j = [p_j U_j(Y_j - f_j)] + (1 - p_j) U_j(Y_j)$$

em que U_j representa a função utilidade do indivíduo j e Y_j é o ganho financeiro ou vantagem psíquica advinda da transgressão. Intuitivamente, se a punição pela ofensa (f_j) superar os benefícios da atividade ilícita (Y_j) e a probabilidade de ser condenado for alta, a utilidade esperada será claramente negativa, o que de antemão inviabilizaria o ato criminoso. Por outro lado, se a punição (f_j) for pequena ou irrelevante para o indivíduo, menor do que os benefícios previstos, a transgressão poderá ocorrer ainda que em face de uma alta probabilidade de condenação¹⁴.

Uma vez que o crime também afeta a sociedade e não apenas o binômio infrator-vítima, Becker (1968, p. 180) entende que apresentar o custo social em termos do custo incorrido pelo ofensor facilita as interpretações das escolhas ótimas para a ação governamental. Assim, $f' \equiv bf$, ou seja, f além de simbolizar a punição para aqueles condenados também reflete o custo por ofensa, ao passo que f' representa o custo social e b é o coeficiente que transforma f em f' . O tamanho de b , que nada mais é do que a forma escolhida para a punição, variará de valores próximos a zero (para multas, por exemplo) até $b > 1$ para confinamentos penitenciários e outros tipos de punição (prisão perpétua, pena de morte, etc.).

¹⁴ Esse fenômeno é comum em infrações que preveem como punição apenas multas em dinheiro. Indivíduos abastados poderão preferir a violação contumaz, uma vez que, na margem, a cobrança por transgressão pouco afeta seu patrimônio. Exemplo concreto dessa prática está no sistema de trânsito brasileiro, onde há, além das multas, também procedimentos administrativos que podem impedir o direito de dirigir do motorista que infrinja com certa regularidade (anual) um limite máximo de infrações (21 pontos).

De acordo com Becker, esforços de *deterrence* (p_i) podem efetivamente reduzir o número de ofensas, porém implicam aumentos no custo social das ofensas por meio de uma elevação nos custos totais de combate à criminalidade (C). Assim, torna-se relevante conhecer a função que mensura as perdas sociais advindas das atividades criminais, representada por:

$$L = L(D, C, bf, O)$$

em que D aponta para os danos sociais, bf (ou f') é o custo social por ofensa sofrida e O representa o nível de atividade criminal. Pressupõe-se $\partial L / \partial D > 0$, $\partial L / \partial C > 0$, $\partial L / \partial bf > 0$.

Becker assume ainda que a função de perda social é equivalente à função de perda total social em termos da renda real de ofensas, condenações e punições, como segue:

$$L = D(O) + C(p, O) + bpfO$$

em que $bpfO$ é a perda social total das punições, uma vez que bf é a perda por ofensa punida e pO representa o número de ofensas punidas.

As variáveis sob controle direto dos gestores representantes da sociedade são os custos de *deterrence* (C), a punição para os criminosos condenados (f) e a forma como essas punições se darão (b). Uma vez escolhidas essas variáveis, determina-se indiretamente p , O , D e, por consequência, a perda social total L . Em outras palavras, é possível que ações governamentais interfiram nas preferências individuais dos agentes econômicos de forma a permitir uma minimização de L advinda do cometimento de uma quantidade “ótima” de ilícitos.

O grande mérito da análise de Becker está na humanização do criminoso, o qual deixa de ser encarado como uma pessoa motivada por desvios de personalidade, loucura, instabilidade emocional, etc. e passa a ser visto como um indivíduo comum, incentivado por impulsos racionais e maximizadores em termos dos benefícios e custos do ato ilegal. Seguindo a linha de racionalidade proposta por Becker, autores como Sjoquist (1973), Ehrlich (1973) e Block e Heinecke (1975) dedicaram-se a expandir os estudos econômicos do crime focando-se na análise dos efeitos de *deterrence* (dissuasórios) sobre o comportamento criminoso e na verificação de que fatores plenamente observáveis (como salário, posição social, distribuição de renda, entre outros) levariam os indivíduos a atuarem dentro ou fora do sistema legal¹⁵.

¹⁵ Informações teóricas e empíricas internacionais mais detalhadas sobre o modelo econômico do crime podem ser conseguidas em Polinsky e Shavell (2007) e em Levitt e Miles (2007). Para uma relação das contribuições nacionais vide as compilações de Santos e Kassouf (2008) e Cerqueira e de Lobão (2003).

As interpretações da racionalidade econômica do comportamento criminoso realizadas nesta tese apoiam-se na formalização mais moderna do modelo de Becker (1968), a qual explicita alguns entendimentos ora subentendidos na proposição original. Assim, supondo-se que o indivíduo j é neutro ao risco e racional, temos:

$$U_j^E = [(1 - \textit{pris\~{a}o}) * Y_j] - (\textit{pris\~{a}o} * \textit{senten\~{c}a}) - c_j - w_j - m_j$$

em que $(1 - \textit{pris\~{a}o})$ representa a probabilidade de não ser preso, Y_j é o ganho (monetário ou psíquico) da atividade ilícita e, por consequência, $[(1 - \textit{pris\~{a}o}) * Y_j]$ revela o ganho esperado dessas atividades caso não haja prisão. Por sua vez, caso ocorra a prisão do criminoso o valor esperado da punição será dado por $(\textit{pris\~{a}o} * \textit{senten\~{c}a})$. O custo de execução do evento criminoso é c_j , enquanto w_j diz respeito ao custo de oportunidade do crime (rendas provenientes das atividades legais) e m_j indica a valoração moral atribuída ao ato pelo transgressor.

Por conseguinte, se a utilidade líquida esperada (U_j^E) for maior do que zero, a racionalidade maximizadora econômica do transgressor o impelirá a cometer o delito. As variáveis de *deterrence* (*pris\~{a}o* e *senten\~{c}a*) apontam, respectivamente, para o papel desempenhado pelas forças policiais, pelo judiciário e pelo sistema carcerário. O custo de execução do crime (c_j) pode então estar inversamente relacionado com a reincidência criminal, uma espécie de especialização no crime, ou até mesmo com a escolaridade, que tornaria o criminoso mais hábil e eficiente. O custo de oportunidade (w_j) simboliza os ganhos potenciais no mercado de trabalho, influenciados em grande medida também pelos anos médios de estudo ou pela situação econômica. O posicionamento ético-moral acerca do cometimento ou não do delito (m_j) tem caráter subjetivo, mas pode estar relacionado, por exemplo, à religiosidade, aos padrões culturais ou à indignação frente a uma situação desigual de distribuição da renda.

Há que se registrar, no entanto, que ao paradigma essencialmente econômico inaugurado por Becker foram se acumulando no decorrer dos anos inclusões advindas de outras áreas do pensamento, em especial vertentes que veem condições sociais e demográficas como imprescindíveis na estimação empírica desse modelo¹⁶. Nesta tese, sempre que possível, optou-

¹⁶ Destaque para elementos da chamada Teoria da Desorganização Social (SHAW e MCKAY, 1942; KUBRIN e WEITZER, 2003).

se por essa estratégia mista, isto é, utilizar além das variáveis econômicas e dissuasórias também aquelas de cunho sociodemográfico¹⁷.

1.2. Breve Análise Descritiva do Setor de Segurança Pública

No Brasil a segurança pública em sua vertente interna, doravante denominada apenas segurança pública, é apenas um dos componentes de um arranjo institucional maior, chamado Sistema de Justiça Criminal. Neste estão também incluídas a justiça criminal e a execução penal, abrangendo instâncias tanto do Poder Executivo quanto do Poder Judiciário em todas as esferas federativas. O ciclo completo alcança então a atuação pública desde a prevenção até a aplicação de possíveis penas aos infratores.

O ordenamento jurídico nacional associado à segurança pública está registrado no art. 144 do Capítulo III, Título V da Constituição Federal de 1988 – CF 88. Além de distinguir entre segurança pública externa e interna, o mandamento enuncia de maneira exaustiva as atividades estatais necessárias à manutenção da ordem pública, à garantia da integridade pessoal e à preservação do patrimônio. Em outras palavras, determina por meio de quais instituições ocorrerá a defesa dos bens jurídicos dos cidadãos contra agressões da própria sociedade.

No tocante aos braços operacionais dos Poderes Executivos para a consecução dos objetivos de segurança pública, temos as seguintes competências:

- Governo Federal: financiamento, manutenção e organização das polícias federal e rodoviária federal. Coordenação e apoio institucional às atividades de segurança com benefícios nacionais (Fundos, Programas etc.);
- Estados: financiamento, manutenção e organização das polícias civis e militares e do corpo de bombeiros militares;
- Distrito Federal: gestão das polícias civis e militares e do corpo de bombeiros militares custeados com recursos federais;
- Municípios: em caráter facultativo, financiamento, manutenção e organização de guardas civis municipais.

¹⁷ Em termos práticos, atualmente são poucas as estimações de modelos econômicos sobre criminalidade que prescindem de variáveis demográficas e/ou sociais. A abordagem recente mais famosa nesse sentido talvez seja a de Donohue e Levitt (2001) e de Levitt (2004), que sugeriram, entre outros resultados, relação entre legalização do aborto nos Estados Unidos e a redução dos níveis de criminalidade vinte anos mais tarde.

No caso específico dos Estados e do DF, as instituições são inteiramente subordinadas aos respectivos governadores locais, que decidem a forma de organização e o funcionamento desses órgãos, ou seja, a efetividade dessas atividades depende em grande medida dos recursos disponíveis para tal fim e, principalmente, das decisões de gestão adotadas nessa área por cada uma das 27 Unidades Federadas.

O caso híbrido do DF é único no federalismo brasileiro, pois a gestão das atividades de segurança pública é de responsabilidade distrital ao passo que o custeio é provido pela União por meio do Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, ou seja, esse ente apenas realiza a contratação e a gestão do efetivo, enquanto à União cabe o pagamento dos mesmos (inclusive na inatividade)¹⁸. Outra exceção digna de nota é o caso dos extintos Territórios, atualmente Estados, de Roraima, Rondônia e Amapá que possuem em atividade nos seus quadros uma parcela de profissionais de segurança pública (militares e civis) mantidos pela União, remanescentes do período em que não havia autonomia política nessas regiões e a administração local era realizada pelo Governo Federal. Esses profissionais são legalmente vinculados à União, mas cedidos para terem exercício nessas UFs, o que os obriga a seguir as diretrizes implantadas pelos respectivos governos estaduais.

Em termos de atribuições resumidas, as polícias civis são dirigidas pelos delegados de polícia e apuram as infrações penais (exceto militares); as polícias militares efetuam policiamento ostensivo e são responsáveis pela ordem pública; e o corpo de bombeiros militares executa atividades de defesa civil. De maneira suplementar e facultativa, a CF 88 possibilita aos municípios a criação de guardas municipais destinadas “[...] à proteção de seus bens, serviços e instalações, conforme dispuser a lei.”

A partir desse arranjo legal são organizados os respectivos orçamentos públicos em segurança, os quais em essência demonstram os níveis de insumos (*inputs*) financeiros alocados nesse setor para a elaboração/execução de políticas públicas que permitam, em tese, a obtenção dos produtos (*outputs*) e resultados (*outcomes*) aguardados pela sociedade que as financia

¹⁸ A dinâmica da segurança pública do DF e o seu relacionamento com o Governo Federal por meio do FCDF fazem parte de capítulo específico (nº 4) desta tese.

mediante tributação¹⁹. O volume financeiro total alocado ao setor em análise é passível de consulta e avaliação por meio da chamada classificação funcional da despesa (empenhos liquidados na função orçamentária “06 – Segurança Pública”), e seguem expostos de maneira regionalizada na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Despesas na Função Segurança Pública por Entes Federados – R\$ Bilhões Constantes de 2011 (IPCA Médio)

Unidade da Federação	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	29,2	35,5	38,3	36,5	36,2	39,7	44,2	48,4	52,2	57,3	60,1	59,6
Governo Federal	4,4	4,9	3,9	3,7	4,0	4,0	5,0	6,6	7,7	9,0	10,4	7,7
Polícia Federal	1,7	1,9	2,0	1,8	2,1	2,1	2,5	3,0	3,3	3,3	3,4	3,3
Polícia Rod. Federal	0,8	1,0	0,1	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8
FNSP	0,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	1,0	0,4	0,2	0,2	0,3
Outros	1,5	1,3	1,1	0,4	0,4	0,4	0,5	0,9	2,5	3,7	5,0	2,4
Estados	22,2	27,8	31,1	29,4	28,8	32,1	35,1	37,3	39,2	42,7	43,9	45,5
Distrito Federal	1,8	1,8	2,2	2,3	2,1	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,4	3,6
Próprios	1,8	1,8	2,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
FCDF	-	-	-	1,9	2,0	2,1	2,4	2,7	3,0	3,2	3,1	3,3
Municípios	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	1,6	1,8	2,1	2,2	2,5	2,8

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN, SIAFI e IBGE.

Os gastos do Governo Federal no setor de segurança pública (R\$ 11,0 bilhões em 2011)²⁰ podem ser divididos em três categorias distintas: i) aqueles destinados às suas próprias competências constitucionais (polícia federal, polícias rodoviária e ferroviária federal) e que beneficiam coletivamente o país, como, por exemplo, pelo combate ao tráfico de drogas; ii) os que financiam, mediante transferências legais ou discricionárias, as iniciativas dos entes subnacionais quando do desempenho de suas atribuições (Fundo Nacional de Segurança Pública – FNSP, Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania – Pronasci, etc.)²¹; e iii) também aqueles constitucionalmente destinados à segurança da Capital Federal por meio do FCDF (R\$ 3,3 bilhões em 2011, exceto inativos).

Chama a atenção também o comportamento das despesas municipais com segurança pública. Ainda que sejam relativamente baixas perante os gastos totais, esses entes destinaram em 2011 R\$ 2,8 bilhões para a implantação de suas guardas civis, um crescimento, em termos reais, equivalente a mais de 2,5 vezes o que era gasto em 2000 (R\$ 0,8 bilhão), movimentação

¹⁹ Cabe destacar que os *outcomes* desejados pelas políticas públicas, ao contrário dos *inputs* financeiros, não são quantitativamente relacionados nas peças orçamentárias. Em outras palavras, existe meta apenas para o quanto se gasta.

²⁰ R\$ 7,7 bilhões + R\$ 3,3 bilhões do FCDF.

²¹ Têm por finalidade promover coordenação entre as políticas desses entes e os interesses nacionais.

sensivelmente superior ao incremento das demais esferas²². Em 2011 o setor de segurança pública nacional (todos os entes) consumiu quase R\$ 60,0 bilhões de reais, sendo a maior parte proveniente dos Estados (R\$ 45,5 bilhões). Quando comparados, em % do PIB, com os gastos de países selecionados, nota-se que o Brasil não se distancia muito do que é aplicado em segurança por nações europeias, mas está acima do que é despendido pelos seus congêneres americanos (inclusive EUA), conforme resume a Tabela 1.2:

Tabela 1.2 – Despesas com Segurança Pública em % do PIB e Homicídios.

Países	% PIB	Homicídios	Taxas de Homicídios
União Européia - 27 países	1,30 **	5.539	1,1 **
França	1,38 **	665	1,0 **
Alemanha	1,06 **	662	0,8 *
Reino Unido	1,56 **	653	1,0 *
Brasil	1,36 *	59.701	30,6 *
Chile	0,80 ***	550	3,1 **
Guatemala	0,70 ***	6.025	39,9 **
EUA	1,02 **	14.827	4,7 **

Fonte: Para o Brasil: STN e DATASUS, com correção de Cerqueira (2013).

Para os demais: Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2014), adaptado.

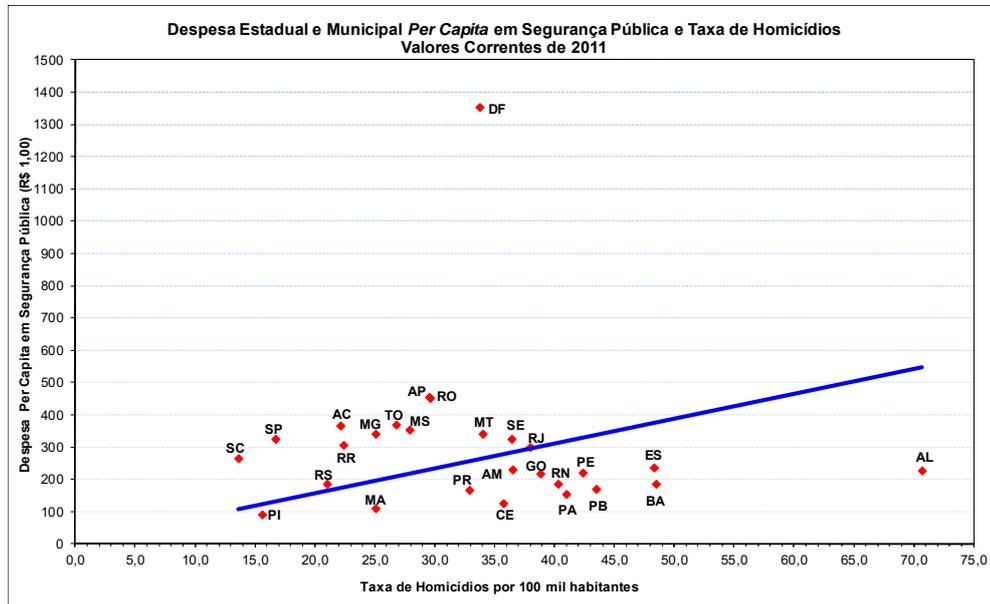
Nota: * = 2011, ** = 2012, *** = 2013.

No que concerne à análise federativa, notamos pelos painéis do Gráfico 1.1 que existe expressiva heterogeneidade nos montantes de recursos financeiros destinados pelos entes aos seus respectivos setores de segurança pública (incluídas as despesas de seus municípios). Quem menos gastou, alocou em termos *per capita* (valores correntes de 2011) cerca de R\$ 100,00 (PI, MA e CE), enquanto a média da amostra no ano foi de R\$ 297,37 por habitante. O caso do Distrito Federal é ainda mais discrepante: a soma dos gastos *per capita* próprios e os efetivados pelo Governo Federal em favor da segurança pública desse ente (R\$ 1.352,57) foram mais de cinco a média do restante da Federação (R\$ 256,79). Seus principais indicadores da área de segurança, no entanto, ou acompanham os registros médios da nação (taxa de homicídios) ou estão consistentemente acima do que o restante da amostra apresenta (taxa de roubo e furto de veículos).

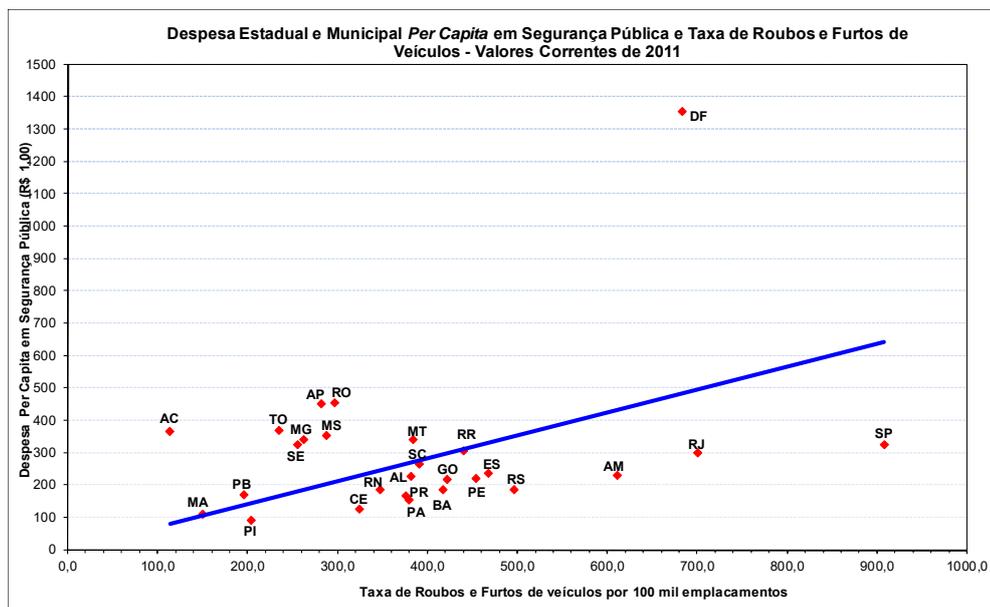
²² O Capítulo 3 desta tese investiga com mais profundidade o advento das guardas municipais sob o aspecto da sua possível efetividade.

Gráfico 1.1 – Despesa Estadual e Municipal *per capita* em Segurança Pública e Indicadores de Criminalidade Seleccionados – Valores Correntes de 2011

Painel “a” – Homicídios



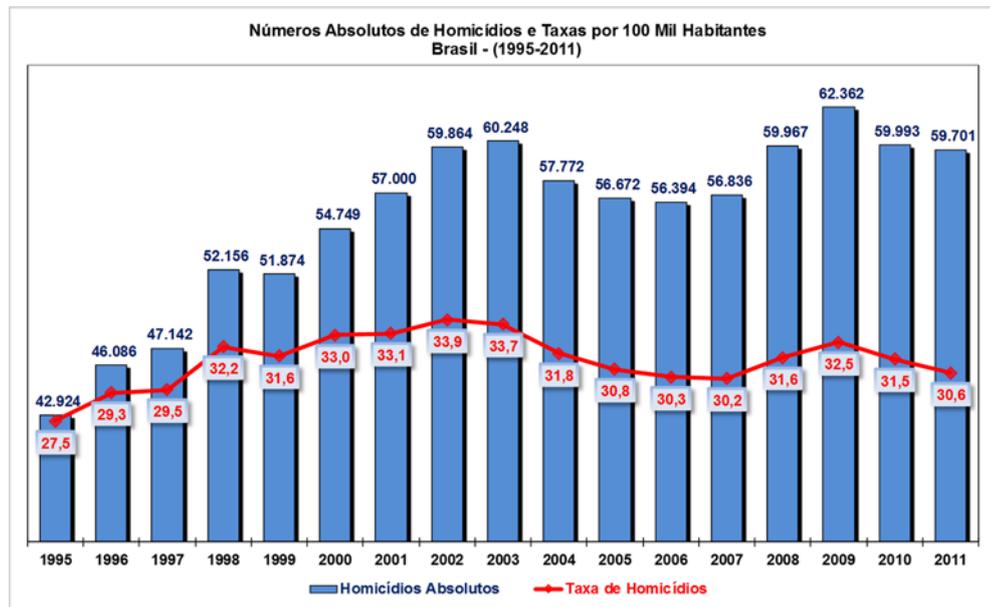
Painel “b” – Roubos e Furtos Veículos



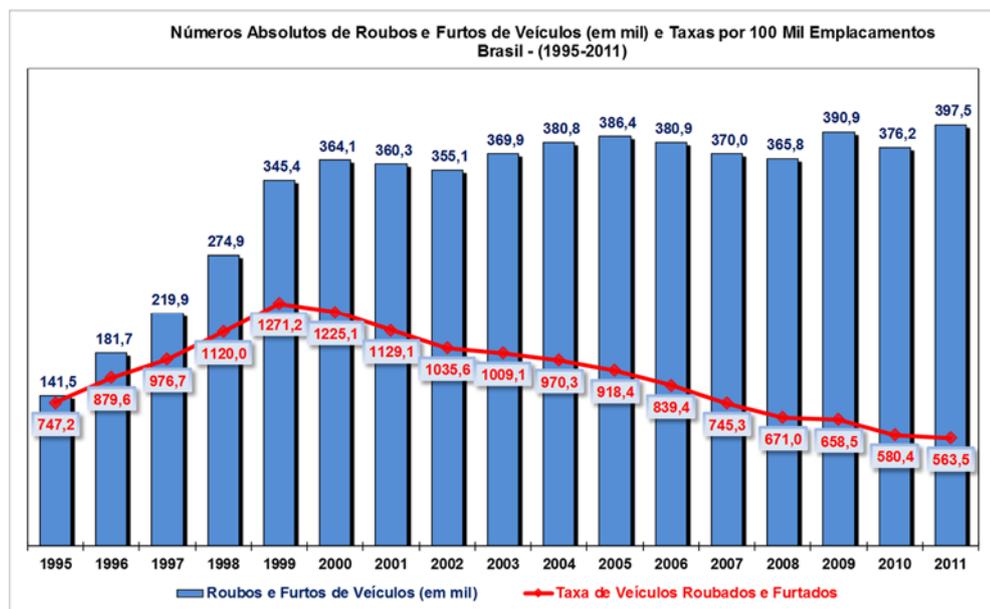
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN, DENATRAN e DATASUS (corrigidos por CERQUEIRA, 2013).

Gráfico 1.2 – Principais Indicadores de Criminalidade – Brasil (1995-2011)

Painel “a” – Homicídios



Painel “b” – Roubos e Furtos Veículos



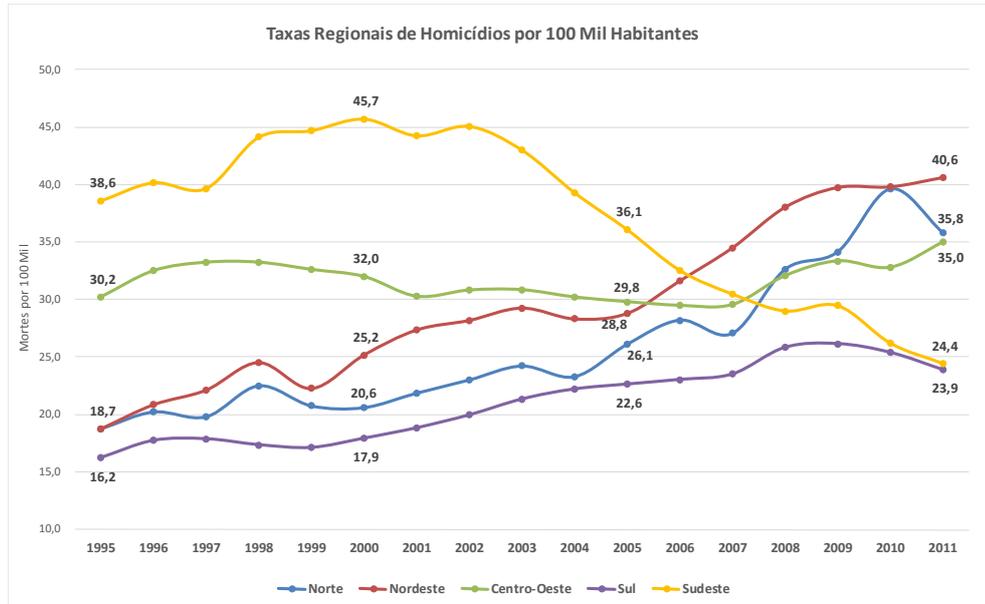
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN, DENATRAN e DATASUS (corrigidos por CERQUEIRA, 2013).

Sob o aspecto temporal é possível verificar, com a ajuda do Gráfico 1.2, que as taxas de homicídios no Brasil, constantes do painel “a”, são historicamente altas e seus níveis são persistentes em pouco mais de 30 mortes por 100 mil habitantes por ano, um equilíbrio que pode ser considerado elevado, em especial se considerarmos a experiência internacional anteriormente mencionada. No caso das taxas de roubos e furtos de veículos por 100 mil veículos emplacados (painel “b”) tem-se uma inflexão na tendência de alta que existiu até 1999,

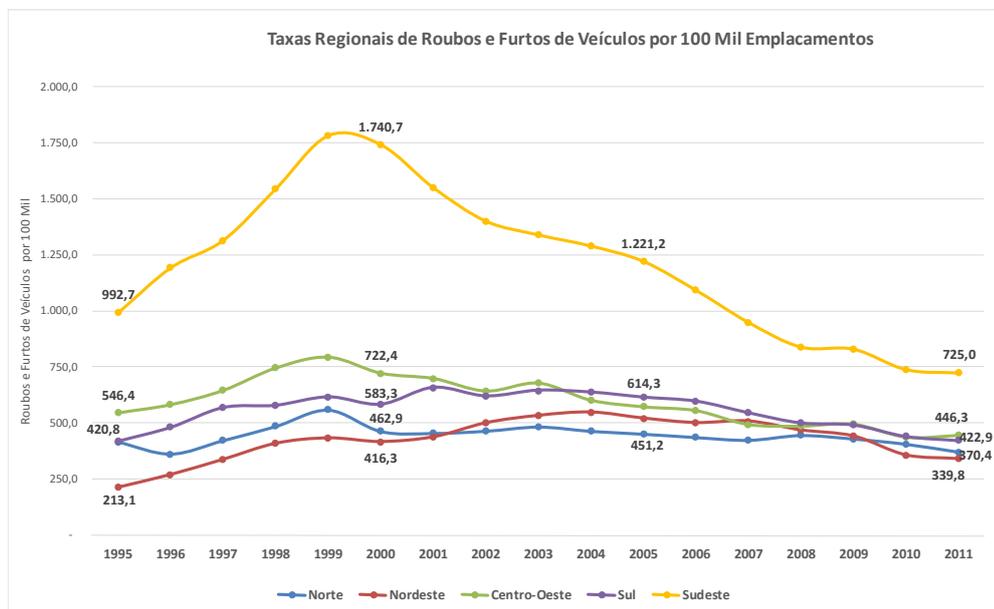
predominantemente pelo comportamento declinante desse indicador no âmbito dos Estados de SP e do RJ, duas das maiores frotas do País.

Gráfico 1.3 – Taxas Regionais de Homicídios e de Roubos e Furtos de Veículos

Painel “a” – Homicídios



Painel “b” – Roubos e Furtos Veículos



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN, DENATRAN e DATASUS (corrigidos por CERQUEIRA, 2013).

Esses mesmos indicadores quando vistos por regiões (Gráfico 1.3) contam uma história com componentes mais heterogêneos. No caso específico da taxa de homicídios por 100 mil habitantes (painel “a”) o que se verifica é que, excetuando-se a Região Sudeste, houve

crescimento nesse indicador para todas as demais regiões. Nas Regiões Norte e Nordeste esse incremento foi mais acentuado, visto que saíram de taxas de 18,7 óbitos por 100 mil habitantes em 1995 para, respectivamente, 35,8 e 40,6 em 2011. Pelo painel “b” percebe-se o quanto o comportamento da Região Sudeste determinou a queda da taxa nacional de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos. De um pico de 1.740,7 dessas ocorrências em 2000, reduziu-se para 725,0 em 2011. Nas demais regiões a tendência foi de relativa estabilidade com convergência em torno de uma taxa média de cerca de 400,0 veículos subtraídos a cada 100 mil emplacados.

Tabela 1.3 – Indicadores de Segurança Pública Selecionados (por 100 mil habitantes) e Remuneração Inicial das Forças Policiais (R\$ 1,00 Correntes) - 2011

Unidade da Federação	Efetivo Policial			Remuneração Inicial			Segurança Privada	População Penitenciária
	PM	P. Civil	Total	PM	P. Civil	Delegado		
Acre	361,1	156,0	517,1	2.114,5	2.620,5	7.928,1	336,3	511,7
Alagoas	252,8	62,3	315,0	1.847,5	1.945,4	11.826,0	331,4	119,3
Amapá	527,7	173,2	700,9	2.477,7	2.605,3	10.979,2	369,8	267,1
Amazonas	215,3	61,1	276,4	2.385,0	2.843,6	7.283,5	448,1	181,9
Bahia	226,1	40,4	266,5	2.077,6	1.914,9	8.596,5	313,3	98,4
Ceará	175,1	25,3	200,4	1.606,0	2.125,1	7.937,5	231,0	198,7
Distrito Federal	562,2	194,8	757,0	4.735,3	7.514,3	13.368,7	1.055,5	395,6
Espírito Santo	223,2	56,7	279,9	2.010,5	3.881,4	7.344,7	452,3	351,6
Goiás	206,3	54,1	260,4	2.711,9	2.711,9	8.748,0	316,2	198,2
Maranhão	114,1	32,2	146,3	2.028,0	2.195,8	10.269,7	235,8	79,8
Mato Grosso	188,6	72,8	261,4	1.992,2	2.460,2	12.192,9	323,7	363,6
Mato Grosso do Sul	229,9	65,9	295,8	1.950,4	2.142,1	8.524,1	278,6	461,1
Minas Gerais	230,6	50,8	281,4	2.245,9	2.245,9	6.288,6	291,9	243,8
Pará	183,2	36,9	220,1	1.689,5	2.908,3	6.661,3	275,7	158,7
Paraíba	238,5	38,6	277,2	1.687,7	2.291,6	6.444,7	296,2	216,5
Paraná	164,0	38,6	202,6	2.438,4	2.856,9	11.378,9	303,9	319,5
Pernambuco	220,5	61,7	282,2	2.100,0	2.440,0	6.386,4	334,0	291,6
Piauí	190,4	40,4	230,8	1.628,1	2.336,0	8.099,8	215,3	94,7
Rio de Janeiro	241,5	58,7	300,2	1.615,5	2.510,3	13.903,0	444,9	182,9
Rio Grande do Norte	302,4	41,7	344,1	2.218,6	2.777,9	9.900,0	325,2	209,0
Rio Grande do Sul	212,0	50,5	262,5	1.172,8	2.275,0	7.095,0	333,1	271,2
Rondônia	351,7	122,4	474,1	2.500,0	1.988,6	7.641,8	493,5	402,1
Roraima	315,5	175,5	491,0	1.916,4	2.996,2	9.932,0	304,1	373,1
Santa Catarina	181,2	48,6	229,7	2.321,9	2.028,1	7.631,1	405,4	237,0
São Paulo	204,5	81,8	286,3	2.615,0	3.143,3	6.920,3	511,1	433,0
Sergipe	249,4	63,3	312,6	2.449,6	3.547,6	7.861,1	555,1	170,3
Tocantins	289,8	104,0	393,8	3.057,8	3.755,2	10.168,3	247,4	165,8
Média Nacional	217,5	58,7	276,2	2.207,2	2.780,1	8.937,4	378,9	267,5

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da RAIS-MTE, SENASP, DEPEN, Boletim Estatístico de Pessoal da União e Secretarias Estaduais de Administração e de Segurança Pública.

Nota: Para a mão-de-obra empregada no setor de segurança privada foram utilizados os seguintes códigos da CBO2002: 510310, 517105, 517110, 517115, 517305, 517310, 517320, 517325, 517330, 517335.

O processo de reação a esses índices de criminalidade envolve, portanto, a conversão daqueles *inputs* financeiros em efetivos de pessoal, suas respectivas remunerações e demais equipamentos de trabalho com vistas à estruturação de sanções em diversos níveis e que vão

desde a intimidação pela presença, abordagens de advertência e chegando em casos extremos ao encarceramento.

Nesse sentido, a Tabela 1.3 compila informações sobre os efetivos policiais dos Estados e do DF, bem como seus respectivos níveis salariais e duas medidas das reações públicas e privadas ao comportamento da criminalidade (taxas por 100 mil habitantes da população penitenciária e da mão-de-obra empregada no setor de segurança privada). Via de regra, essa distribuição de fatores segue a disponibilidade financeira (pública e privada) existente em cada ente. Dessa forma, não é surpresa que o DF lidere em quase todos os quesitos abordados, visto ser o ente mais aquinhoado da Nação.

Em relação às dinâmicas de encarceramento e da segurança privada, é oportuno mencionar o nítido processo de recrudescimento nesses indicadores em anos recentes. A população penitenciária nacional saiu de uma taxa em 1995 de 95,6 pessoas recolhidas (a cada 100 mil habitantes) e evoluiu para 267,5 em 2011, um acréscimo da ordem de 180,0%. Com a taxa de empregabilidade no mercado privado de segurança ocorreu tendência semelhante, ainda que atenuada (crescimento de 70,0% no mesmo período).

Em face de todo o exposto nas subseções anteriores, cabe lembrar que as informações ora debatidas são direta ou indiretamente apropriadas por todos os capítulos vindouros desta tese e, quando necessário, são expandidas para favorecer o entendimento das questões debatidas.

1.3. Referências

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, pp. 493-505, 2010.

_____; GARDEAZABAL, J. The Economic costs of conflict: A case study of the Basque country. **American Economic Review**, vol 93(1), pp. 113-132, 2003.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA 2014. **Fórum Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo, ano 8, 2014, Anual.

BEATO FILHO, C. C. **Reinventando a polícia: a implementação de um programa de policiamento comunitário**. In: Policiamento comunitário: experiências no Brasil, 2000-2002. São Paulo, Página Viva, pp. 113-166, 2002.

BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**. v.76, n.2, p. 169-217, mar.-abr. 1968.

BLOCK, M. K.; HEINECKE, J. M. A Labor Theoretic Analysis of the Criminal Choice. **American Economic Review**. v.65, p.314-325, 1975.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

_____. Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002. Institui o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, para atender o disposto no inciso XIV do art. 21 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2002.

_____. Lei nº 12.681, de 4 de julho de 2012. Institui o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas - SINESP; altera as Leis nºs 10.201, de 14 de fevereiro de 2001, e 11.530, de 24 de outubro de 2007, a Lei Complementar nº 79, de 7 de janeiro de 1994, e o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal; e revoga dispositivo da Lei nº 10.201, de 14 de fevereiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros 2012**. Rio de Janeiro, 2013, 285p.

CERQUEIRA, D. R. C. **Mapa dos Homicídios Ocultos no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. (Texto para Discussão nº 1848).

_____; LOBÃO, W. **Determinantes da Criminalidade: Uma Resenha dos Modelos Teóricos e Resultados Empíricos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, jun. 2003. (Texto para Discussão nº 956).

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. 2nd. ed. New York: Springer, 2007.

DONOHUE, J.; LEVITT, S. The Impact of Legalized Abortion on Crime. **Quarterly Journal of Economics**. v.116, n.2, p. 379-420, 2001.

FLEISHER, B. M. The Effect of Income on Delinquency. **The American Economic Review**. v.61, n.1, p.118-137, mar. 1966.

_____. The Effect of Unemployment on Juvenile Delinquency. **The Journal of Political Economy**. v.71, n.6, p.543-555, dez. 1963.

FRIED, H. O. et. al. Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis. **Journal of Productivity Analysis**, v. 17, p. 154-174, 2002.

KUBRIN, C. E.; WEITZER, R. New Directions in Social Disorganization Theory. **Journal of Research in Crime and Delinquency**. v.40, n.4, p.374-402, nov. 2003.

LEVITT, S. Understanding Why Crime Fell in the 1990s: Four Factors That Explain the Decline and Six That Do Not. **Journal of Economic Perspectives**. v.18, n.1, p. 163-90, 2004.

_____; MILES, T. **Empirical Study of Criminal Punishment**. In: POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. (Eds.). **Handbook of Law and Economics**, vol. 1. North-Holland, Amsterdam, 2007.

LUIZ, E. PEC 300 ronda o plenário. **Correio Braziliense**, Brasília, 25 jun. 2011. Caderno Políticas, p.8.

POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. The Theory of Public Enforcement of Law. In: POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. (Eds.). **Handbook of Law and Economics**, vol. 1. North-Holland, Amsterdam, 2007, p.455-489.

SAMUELSON, P. A. The Pure Theory of Public Expenditure. **The Review of Economics and Statistics**. v. 36, n. 4, p. 387-389, nov. 1954.

SHAW, C.; MCKAY, H. **Juvenile delinquency and urban areas: A study of rates of delinquents in relation to differential characteristics of local communities in american cities**. Chicago: University of Chicago Press, 2.ed. 1942. 394p.

SJOQUIST, D. L. Property Crime and Economic Behavior: Some Empirical Results. **The American Economic Review**. v.63, n.3, p.439-446, jun. 1973.

THE curious case of the fall in crime. 2013. **The Economist**, jul.2013. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/leaders/21582004-crime-plunging-rich-world-keep-it-down-governments-should-focus-prevention-not>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

WHERE have all the burglars gone? **The Economist**, jul.2013. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/briefing/21582041-rich-world-seeing-less-and-less-crime-even-face-high-unemployment-and-economic>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

CAPÍTULO 2 – Estimação de Fronteiras de Eficiência em Três Estágios para os Serviços de Segurança Pública Estaduais e Distritais

RESUMO

O presente trabalho mensura o grau de eficiência do sistema estadual e distrital de segurança pública, a partir de um painel de dados de doze anos (2000 a 2011), com o uso da metodologia conhecida por Análise Envoltória de Dados (DEA) em três estágios, introduzida por Fried et. al. (2002). A técnica tem por mérito incluir na tradicional análise de insumos e produtos também os impactos do ambiente em que as unidades operam e dos ruídos estatísticos a que possam estar sujeitas, produzindo com isso medidas mais robustas para os índices relativos de eficiência gerencial. Os resultados obtidos sugerem que os impactos ambientais e aleatórios, em que pesem ser pontualmente relevantes para alguns entes, pouco alteram o quadro relativo de ineficiências gerenciais que predomina quando da provisão de segurança pública no Brasil. Esse cenário indica resultados gerenciais ineficientes e relativamente assimétricos, sendo, por exemplo, o escore dos cinco entes mais eficientes em média 0,861 no último quadriênio de referência (2008-2011), ao passo que a mesma medida dos cinco menos eficientes foi de apenas 0,514, sugere-se então que há grandes possibilidades de incrementos gerenciais nas Unidades da Federação. Com o auxílio dos índices de *Malmquist*, verificou-se que, no geral, a produtividade total dos fatores se elevou no período, influenciada mais fortemente pelas mudanças tecnológicas. Contudo, esse comportamento também se distribuiu de maneira heterogênea pelas unidades de análise, indicando possibilidades de melhorias no setor sem a necessidade direta de majoração orçamentária.

Palavras-Chave: Eficiência; Segurança Pública; Análise Envoltória de Dados; Fronteiras Estocásticas; Três Estágios; *Malmquist*.

ABSTRACT

This paper measures the degree of efficiency of the Brazilian public safety system from a panel data of twelve years (2000-2011) and using the methodology known as Data Envelopment Analysis (DEA) in three stages, introduced by Fried et al. (2002). Its merit is to include in the traditional analysis of inputs and outputs also the environmental impacts in which the units operate and the random effects that may be subject, thereby producing robust measures for relative efficiency. The results suggest that environmental and random impacts, in spite of occasionally be relevant to some states, little change on the framework of management inefficiencies. This scenario indicates inefficient and relatively asymmetric management results, e.g. the average score of the five most effective ones was 0.861 in the last four years of the panel (2008-2011), whereas the five less efficient was only 0.514, demonstrating that there are great possibilities for management improvements in these Units. By Malmquist indexes it was found that, overall, the total factor productivity rose in the period, strongly influenced by technological change. However, this behavior was heterogeneously distributed among the units of analysis, indicating possibilities for improvement in the sector without the need for budget increase.

Keywords: Efficiency; Public Safety; Data Envelopment Analysis; Stochastic Frontier; Three Stages; *Malmquist*.

2.1. Introdução

As questões relacionadas com o tema segurança pública fazem cada vez mais parte do cotidiano da sociedade brasileira, seja pautando boa parte do noticiário (televisivo, impresso e virtual) ou mesmo, por consequência, adentrando a agenda executiva e legislativa de políticas públicas. Isso não é de se espantar, uma vez que os principais indicadores relacionados ao tema (ex. taxa de homicídios ou taxa de roubos e furtos de veículos) em tempos recentes só fazem subir ou, em alguns poucos Estados, mantiveram-se desconfortavelmente em patamares considerados elevados por qualquer comparativo internacional. Ao contrário de searas como educação e saúde, em que o Brasil vem ano a ano conseguindo reduzir parte do seu histórico atraso, quando o assunto é combate à criminalidade os dados nacionais demonstram uma tendência contrária ao restante do mundo desenvolvido, isto é, enquanto esses países têm obtido segundas quedas nesses indicadores, as medições nacionais, como visto no Capítulo anterior, sugerem relativa estabilidade, com preocupantes assimetrias entre os Estados²³.

No que concerne à pesquisa econômica brasileira, afora os meritórios esforços acadêmicos centrados no custo econômico da criminalidade e na definição dos condicionantes dos delitos (linha de pesquisa inaugurada pelos trabalhos seminais de BECKER, 1968 e EHRLICH, 1973)²⁴, pouco espaço relativo tem sido dado às questões relacionadas com o grau de eficiência com que esses serviços de segurança pública, promotores do efeito dissuasão sobre as atividades criminosas, são providos. Esse foco, ainda que condizente com os supostos da linha de pesquisa denominada Economia do Crime, evidencia-se levemente complementar na medida em que, implicitamente, supõe que as autoridades públicas promotoras das atividades repressoras podem, por algum motivo, operar de maneira ineficiente no decorrer do tempo.

Para o cenário anteriormente delineado – em que os indicadores nacionais pertinentes permanecem, de maneira incômoda, estáveis ou ascendentes e as respectivas fontes de recursos financeiros e de pessoal continuam a demandar parcela cada vez maior dos esforços tributários advindos da coletividade –, quaisquer indícios de ineficiência gerencial, isto é, desvios para baixo em termos da eficiência técnica máxima possível, dada a tecnologia vigente, necessitam

²³ Em THE... (2013) e WHERE... (2013) há uma interessante discussão sobre os motivos da queda da criminalidade nos países desenvolvidos.

²⁴ Boas resenhas para a condição brasileira podem ser acessadas em Cerqueira e Lobão (2003), Cerqueira (2007b) e (2010), Hartung e Pessoa (2007) e Santos e Kassouf (2008).

de correção urgente, não apenas como uma forma de se prover mais unidades do dito esforço dissuasório, mas também a fim de cumprir o que está preconizado como um princípio jurídico fundamental na Constituição Federal de 1988.

Dado o contexto federativo brasileiro, coube aos Estados e ao DF, como visto no Capítulo anterior, competências relativas ao financiamento, manutenção e organização das polícias civis e militares. Portanto, qualquer iniciativa que envolva a mensuração do grau de eficiência com que os serviços de segurança são providos no Brasil necessariamente precisa ter esses entes um tanto heterogêneos (em termos de recursos financeiros, de estrutura e de produtos ofertados à população) como as unidades de análise (em inglês, *Decision Making Units* - DMUs).

Os esforços de mensuração de eficiência têm se dividido basicamente entre duas vertentes, uma que se utiliza de métodos paramétricos (Modelos de Fronteira Estocástica – SFA) e outra que faz uso de métodos não paramétricos (*Data Envelopment Analysis* – DEA e *Free Disposal Hull* – FDH). A principal vantagem do primeiro paradigma é que incorpora informações contidas nos erros à estimação, apesar de impor para isso uma forma distribucional específica, permitindo a inferência estatística por meio de testes de hipóteses usuais, inclusive para a forma funcional que deve ser necessariamente especificada. Em contraste, a abordagem não paramétrica é mais acessível aos recursos computacionais existentes e não necessita impor *a priori* uma forma funcional explícita para os dados, considerando apenas que o conjunto de produção deve satisfazer determinadas propriedades como livre disponibilidade (*free disposal*) e convexidade. No entanto, seus resultados são mais suscetíveis às perturbações estocásticas, especialmente à presença de *outliers*, uma vez que não possui tratamento para o termo de erro.

Neste artigo propõe-se uma estratégia mista DEA-SFA de mensuração para os índices de eficiência subnacionais em serviços de segurança pública que combina virtudes de ambos os métodos, paramétricos e não paramétricos, em múltiplos estágios de implementação. Também conhecida por DEA em três estágios, essa técnica foi inicialmente apresentada por Fried et. al. (2002) e, dada a sua versatilidade, aplicada em diversas outras áreas de estudo ao longo dos anos²⁵. Consiste, resumidamente, em desagregar os índices de eficiência de cada DMU (nesse caso Estados e o DF) em três componentes, a saber: i) o impacto decorrente de fatores exógenos

²⁵ Veja também Cooper et. al. (2007) e Liu e Tone (2008).

aos gestores de segurança pública (ex. ambiente em que operam); ii) movimentos aleatórios a que estão sujeitos (sorte, azar, erros de medida etc.); e iii) as ineficiências advindas da capacidade gerencial de cada DMU, propriamente ditas²⁶.

Esses índices de eficiência gerencial, agora decompostos e robustos (expurgados dos impactos ambientais e dos ruídos estatísticos), são estimados a partir de um painel de dados balanceado que abrange um período de doze anos, iniciando-se em 2000 e terminando-se em 2011 (total de 324 observações), o que nos concede a possibilidade de se testar, por meio do comportamento dos índices de alteração de produtividade *Malmquist* (MALMQUIST, 1953; FÄRE et. al., 1994b), a hipótese adicional de que há aprendizado por parte das DMUs brasileiras ao longo do tempo na provisão desses serviços de segurança pública.

Este artigo está subdividido da seguinte maneira: a seção seguinte aborda a literatura nacional e internacional pertinente à avaliação de eficiência aplicada ao setor de segurança pública. Logo após (Seção 2.3), descrevem-se os principais aspectos das técnicas aplicadas neste estudo (DEA e SFA). As especificidades da base de dados são discutidas na Seção 2.4, ao passo que a Seção 2.5 expõe e debate os resultados obtidos com os modelos propostos. Ao final, condensam-se os principais achados do artigo na Seção 2.6.

2.2. Literatura Pertinente

Esta seção apresenta estudos realizados tanto para o âmbito internacional quanto para as especificidades nacionais, mas que em comum dividem o mérito de terem se dedicado à mensuração de eficiência dos serviços de segurança pública. A base desse levantamento foi sistematizar tais contribuições focando-se em 5 (cinco) principais características, a saber: i) aplicação internacional ou nacional; ii) Tipo de fronteira utilizada (paramétrica ou não paramétrica, estágio único ou multiestágios); iii) conjunto de dados utilizados (*cross-section* ou painel); iv) insumos escolhidos; e v) produtos utilizados. O Quadro 2.1 sintetiza esses critérios

²⁶ No primeiro estágio aplica-se um modelo DEA modificado (*Multiple Data Envelopment Analysis* – MDEA) para se obter índices de eficiência “naive” (que incluem, além da ineficiência gerencial, também os efeitos do ambiente em que as unidades operam e as aleatoriedades a que estão sujeitas). Logo após, utiliza-se no segundo estágio um modelo de SFA que faz uso de um vetor de variáveis ambientais para levar a cabo a separação dos efeitos dos condicionantes externos e da sorte/azar sobre as atividades de segurança pública. Por fim, no terceiro estágio o modelo MDEA é novamente aplicado, mas agora fazendo uso de dados ajustados, o que confere novos índices de eficiência “gerencial”, isto é, livres dos efeitos do ambiente e dos ruídos aleatórios.

para uma lista não exaustiva de 14 (quatorze) artigos que relatam as especificidades internacionais²⁷.

Verifica-se, em primeiro lugar, uma predominância de estimações por métodos não paramétricos (DEA, basicamente), exceções feitas ao trabalho de Barros e Alves (2005) que propôs uma função de fronteira estocástica em custos para as delegacias de Lisboa (Portugal) e ao estudo de Drake e Simper (2005) que, além do DEA, fez uso também de estimações por *Stochastic Output Distance Frontier*. Em seguida, é possível notar que apenas 5 (cinco) estudos utilizam a versão “naive” da metodologia DEA, isto é, não controlam para as possíveis interferências do ambiente (modelos com apenas um único estágio). As demais contribuições feitas com o uso dessa medida não paramétrica (oito estudos) procuram corrigir os índices de eficiência obtidos no primeiro estágio com subsequente regressão, em geral com modelos Tobit, a fim de promover controle para fatores exógenos à gestão de segurança pública.

No tocante ao conjunto de dados utilizados, apenas quatro artigos escolheram realizar estimações com o uso de dados *cross-section*. Todos os demais fazem uso de dados de painel, ainda que em sua maioria cobrindo períodos curtos de dois ou três anos. Apenas García-Sanchez et. al. (2011a) é que possui uma base de dados anual mais alongada (seis anos contínuos).

Os países que mais ofertaram experiências em mensuração de eficiência para serviços de segurança pública encontram-se na Europa – Inglaterra, Espanha e Portugal –, ao passo que apenas os estudos de Carrington et. al. (1997), Sun (2002) e Gorman e Ruggiero (2008) tratam de realidades externas ao Velho Continente. Esses autores analisam, respectivamente, as especificidades da Austrália, Taipei e dos 49 Estados continentais dos EUA.

²⁷ Votey, Jr. e Phillips (1972) foram os primeiros a debater a questão de que as atividades dissuasórias previstas por Becker (1968) poderiam estar sujeitas a diversas ineficiências quando da sua provisão. Em que pese os autores não terem de fato estimado uma fronteira para calcular tais índices, como é o intuito deste artigo, sua contribuição analítica pode ser considerada como um dos fundamentos para a aplicação empírica das técnicas de fronteira nesse setor da atividade pública.

Quadro 2.1 - Literatura Internacional acerca da aplicação de fronteiras (paramétricas e não paramétricas) no estudo de segurança pública

Autor e Ano	Método	DMUs e Dados	Inputs	Outputs
Thanassoulis (1995)	DEA-CCR	41 Unidades Policiais da Inglaterra e País de Gales (1992-1993)	Efetivo policial; Crimes violentos; Roubos; Outros Crimes.	Resolução de Crimes violentos; de Roubos; de Outros crimes.
Carrington et. al. (1997)	DEA-CCR e DEA-BCC. Modelo Tobit no 2º Estágio	163 Unidades Policiais de New South Wales, Austrália (1994-1995)	Efetivo policial; Efetivo de voluntários civis; N° de viaturas policiais.	N° de delitos ou crimes; N° de prisões realizadas; N° de intimações; N° de acidentes automobilísticos graves; KMs rodados pelas viaturas policiais.
Drake e Simper (2000)	DEA e Análise de múltiplos discriminantes	35 Unidades Policiais da Inglaterra e País de Gales (1992-1997)	Custo de pessoal; Despesas de funcionamento das instalações públicas de segurança; Despesas com transporte policial; Custos de capital (equipamentos, etc.).	Taxas de resolução; N° de ocorrências de tráfico; N° de testes de bafômetro realizados.
Drake e Simper (2001)	DEA (Eficiência técnica e alocativa) com 2º Estágio.	39 Unidades Policiais da Inglaterra e País de Gales (1996-1999)	Os mesmos de Drake e Simper (2000)	Os mesmos de Drake e Simper (2000)
Diez-Ticio e Mancebon (2002)	DEA BCC em multiatividades	47 Unidades Policiais da Espanha (1995)	N° de policiais; N° de veículos; Inverso da População.	Resoluções de crimes contra o patrimônio; Resolução de crimes contra a pessoa.
Sun (2002)	DEA e regressão no 2º Estágio (fatores externos)	14 delegacias municipais de Taipei (1994-1996)	N° de policiais (efetivo); N° de roubos; Delitos criminais violentos; Outros crimes.	Resoluções de roubos; Resolução de delitos criminais violentos; Resolução de outros crimes.
Drake e Simper (2003)	DEA-CCR e FDH. Modelo Tobit no 2º Estágio (variáveis ambientais)	42 Unidades Policiais da Inglaterra e País de Gales (1996-1999)	Os mesmos de Drake e Simper (2000)	Os mesmos de Drake e Simper (2000)
Barros e Alves (2005)	SFA (Custo), com controle para variáveis ambientais.	33 Delegacias de Lisboa (1999-2003)	Custo Operacional; Fator Trabalho (massa salarial); Fator Capital 1 (custos de transporte por carro); Fator Capital 2 (custo das instalações públicas pela população).	Resolução crimes de roubos e furtos; Resolução de roubos e furtos de veículos; Resolução de crimes envolvendo drogas.
Drake e Simper (2005)	DEA BCC e Stochastic Output Distance Frontier	293 Distritos Policiais da Inglaterra e País de Gales (2001-2002)	Crimes Violentos; Roubos; 4 Outros Tipos de Crimes; e N° de Policiais	Resolução de Crimes Violentos; de Roubos; e dos 4 Outros Tipos de Crimes.
Barros (2006)	DEA com cálculo de Índices de Malmquist	33 Delegacias de Lisboa (2000-2002)	N° de Policiais; Custo do trabalho; N° de veículos; Outros custos; Roubos; Furtos; Roubos de veículos; e Crimes relacionados a Drogas.	Resolução de roubos e furtos; Resolução de roubos de veículos; Resolução de crimes envolvendo drogas; Operações de Busca; Operações de trânsito e Multas.
Barros (2007)	DEA e Modelo Tobit no 2º Estágio.	Os mesmos de Barros (2006)	Os mesmos de Barros (2006)	Os mesmos de Barros (2006)
Gorman e Ruggiero (2008)	DEA e 2º Estágio com OLS e Tobit.	49 Estados nos EUA (2000)	Efetivo policial; Outros empregados da área de segurança; e N° de veículos.	Inverso das taxas de assassinatos; de outros crimes violentos; e dos crimes contra a propriedade.
García-Sánchez et. al. (2011a)	DEA CCR. Regressão logística no 2º Estágio.	52 cidades na Espanha (1999)	Crimes; Contravenções.	N° indivíduos presos por crimes; N° de indivíduos presos por contravenções; Crimes resolvidos; Contravenções resolvidas.
García-Sánchez et. al. (2011b)	DEA BCC. Regressão Truncada no 2º Estágio. Cálculo de Índices de Malmquist.	52 cidades na Espanha (2001-2006)	N° de Policiais;	Percentual de crimes resolvidos contra a propriedade; contra a pessoa; contra a liberdade sexual; e contra a segurança pública.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos estudos citados.

No que concerne à escolha entre quais variáveis comporão o vetor de *inputs* e de *outputs*, há uma multiplicidade de escolhas, ainda que possamos delimitar alguns padrões. Especificamente em relação aos produtos, as variáveis referentes aos esclarecimentos de crimes ocorridos sobressaem, o que é intuitivo, considerando serem uma maneira direta de se avaliar a

produtividade policial. Algo semelhante acontece com a variável de aprisionamento, cuja escolha como *output* é frequente nos estudos avaliados. Ambas as decisões são convergentes com o que prega o modelo econômico do crime de Becker (1968), pois contemplam, em essência, efeitos dissuasórios.

Em relação aos insumos, a variável referente aos quantitativos de policiais disponíveis para cada DMU está presente em praticamente todos os estudos, destacando o papel que as dotações de pessoal desempenham numa atividade como a segurança pública que é altamente trabalho-intensiva. Por outro lado, não há consenso estabelecido com relação às taxas de criminalidade propriamente ditas (contra a pessoa, patrimônio etc.), que podem tanto ser enquadradas como insumos não desejáveis (THANASSOULIS, 1995; SUN, 2002; BARROS, 2006 e 2007; GARCÍA-SANCHEZ et. al., 2011a) ou, quando tomadas pelo seu inverso, quanto como produtos na medida em que sinalizam entregas da burocracia da área de segurança para a população como um todo (CARRINGTON et. al., 1997; GORMAN e RUGGIERO, 2008)²⁸.

Em âmbito nacional conseguimos localizar apenas dois estudos que tratam da mensuração de eficiência para o setor de segurança pública. O primeiro deles faz uso do método não paramétrico denominado FDH (BRUNET et. al., 2006) sobre uma base de dados *cross-section* relativa a uma média entre os anos de 2002 e 2004, sem o controle para variáveis ambientais. Já a contribuição de Pereira Filho et. al. (2010) utilizou-se de um conjunto de dados mais expressivo (painel de 2001 a 2006) para estimar uma função paramétrica de custo via fronteiras estocásticas, considerando inclusive algumas variáveis ambientais e de gestão e apenas um produto (inverso da taxa de homicídios por 100 mil habitantes), conforme registrado no Quadro 2.2.

Em face de todo o exposto nesta seção, é possível interpretar que o artigo aqui proposto possui potencial para contribuir com o debate sobre mensuração de eficiência em serviços de segurança pública tanto em âmbito internacional quanto em termos domésticos. Isso porque, em primeiro lugar, nenhuma das experiências internacionais apresentadas realizou mensurações robustas em três estágios, como a técnica mista DEA-SFA apresentada por Fried

²⁸ Bradford et. al. (1969) foram os primeiros a debater com profundidade as diferenças entre produtos da atividade pública que são diretamente produzidos pela burocracia, que eles denominaram *D-outputs*, e resultados que são mais palpáveis aos olhos dos cidadãos-contribuintes, que eles rotularam como *C-outputs*. Adaptados ao tema deste artigo, as resoluções de crimes seriam um bom exemplo dos primeiros tipos de produtos e as taxas de homicídios ou de roubos e furtos de veículos se enquadrariam na segunda categoria.

et. al. (2002). Quando não se utilizou a metodologia de DEA “naive” (apenas um estágio), obtiveram-se estimativas em dois estágios quase que somente com modelos Tobit. Há lacunas acadêmicas também no que concerne à avaliação dos índices de eficiência no decorrer do tempo, haja vista que, dos trabalhos citados, apenas um dispõe de um painel com mais de 3 períodos (GARCÍA-SÁNCHEZ et. al., 2011a)²⁹.

Quadro 2.2 - Literatura Nacional acerca da aplicação de fronteiras (paramétricas e não paramétricas) no estudo de segurança pública

Autor e Ano	Método	DMUs e Dados	Inputs	Outputs
Brunet et. al. (2006)	FDH ajustado pela função de Hill	26 Estados e o DF (<i>cross-section</i> com a média dos anos de 2002 a 2004)	Despesa média <i>per capita</i> com segurança.	Nº de Policiais civis; Nº de policiais militares; Nº de Policiais técnicos; Nº de Bombeiros; Nº de Homicídios; Nº de Roubos; Nº de Furtos; Nº de óbitos por acidentes de trânsito.
Pereira Filho et. al. (2010)	SFA (custos). Variáveis ambientais para controle e para determinação dos índices de eficiência.	26 Estados e o DF (painel de 2001 a 2006)	Salários da Polícia Militar, da Polícia Civil e de Delegados (preços dos fatores).	Inverso da taxa de homicídios por 100 mil habitantes.

Fonte: Elaboração do autor a partir dos estudos citados.

Dessa forma, as seções seguintes dão prosseguimento ao intento de se iniciar o uso de métodos não paramétricos mistos (DEA-SFA) na realidade da segurança pública brasileira na medida em que apresentam com mais detalhes a metodologia proposta, bem como a base de dados envolvida e os resultados apurados.

2.3. Metodologia

Em termos microeconômicos, uma firma (entendida em sentido amplo, como qualquer tipo de unidade provida de racionalidade econômica) busca ser tecnicamente eficiente ao se pautar em objetivos duais de maximizar as quantidades produzidas utilizando um dado nível de insumos ou minimizar seus custos de produção em função de um nível de produto(s). É esperado ainda que esses agentes econômicos busquem a alocação mais eficiente entre insumos e produtos a fim de maximizar seus lucros (eficiência alocativa). O efetivo alcance, ou não, desses objetivos vai envolver a mensuração da distância em que cada firma encontra-se em relação às respectivas fronteiras (de produção, custo e lucros) que, no entanto, não são

²⁹ As possibilidades de contribuições do presente artigo para a realidade nacional também parecem ser promissoras, uma vez que em nosso país ainda não temos, até onde a pesquisa pôde verificar, sequer aplicações da ferramenta DEA para a questão da segurança pública.

conhecidas, mas passíveis de serem estimadas por diversos métodos alternativos, cada qual com pontos fortes e desvantagens adiante pormenorizados.

A definição conceitual da eficiência econômica da firma segue as proposições de Farrel (1957), que a decompõe duas partes: i) **eficiência técnica (TE)**, que reflete a habilidade da firma em obter o máximo produto a partir de um dado conjunto de insumos ou, equivalentemente, a capacidade da firma em minimizar os insumos utilizados na obtenção de um dado nível de produto; ii) **eficiência alocativa (AE)**, que retrata a habilidade da firma em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados os seus respectivos preços e a tecnologia de produção vigente.

Esses conceitos são apresentados com orientação tanto para insumos (foco na redução desses) quanto com orientação para o produto (objetivo é prover o máximo desses). No primeiro caso (expresso na Figura 2.1)³⁰, supondo-se que as firmas usem dois insumos (x_1 e x_2) para produzir apenas um produto (q) e que possuem retornos constantes de escala, a eficiência técnica será dada pela razão ${}^0Q/{}^0P$, ou em termos equivalentes por um menos $Q^P/{}^0P$. O índice proveniente dessa relação assume valores entre zero e um, sendo que nessa última situação a firma é considerada plenamente eficiente e estará exatamente sobre a isoquanta SS' , como ocorre, por exemplo, com o ponto Q .

Se houver disponibilidade de informações acerca dos preços dos insumos e, por consequência, da razão entre eles (inclinação da linha de isocusto AA'), então a eficiência alocativa também poderá ser calculada por meio da expressão ${}^0R/{}^0Q$. Dessa forma, temos que apenas operando no ponto Q' é que a firma poderá ser considerada economicamente eficiente em custos (**CE**), uma vez que, como dito anteriormente, essa medida total de eficiência é dada por:

$$CE = TE * AE = \frac{{}^0Q}{{}^0P} * \frac{{}^0R}{{}^0Q} = \frac{{}^0R}{{}^0P}$$

³⁰ Em medidas de TE orientadas para insumos estamos perguntando em quanto podemos reduzir proporcionalmente os insumos sem mudar as quantidades de produto obtidas.

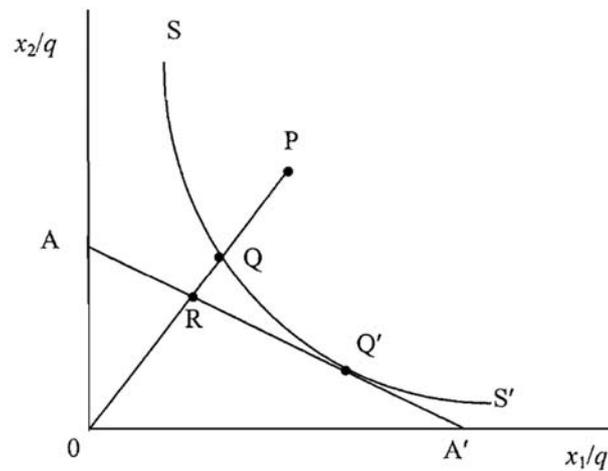


Figura 2.1 - Medidas de Eficiência Orientadas para Insumos

Fonte: Coelli et al (2005, p.52).

No tocante às medidas de eficiência orientadas para o produto, perguntaremos em quanto as quantidades produzidas poderão ser proporcionalmente expandidas sem que se alterem as quantidades de insumos utilizadas. A Figura 2.2 demonstra graficamente essa relação em um caso onde a produção com retornos constantes de escala envolve dois produtos (q_1 e q_2) e apenas um insumo (x). Similarmente ao que ocorre na orientação para insumos, a curva ZZ' representa as possibilidades de produção (agora uma fronteira superior) e o ponto **B** uma situação de eficiência técnica, ao passo que o ponto **A** denota uma condição de ineficiência.

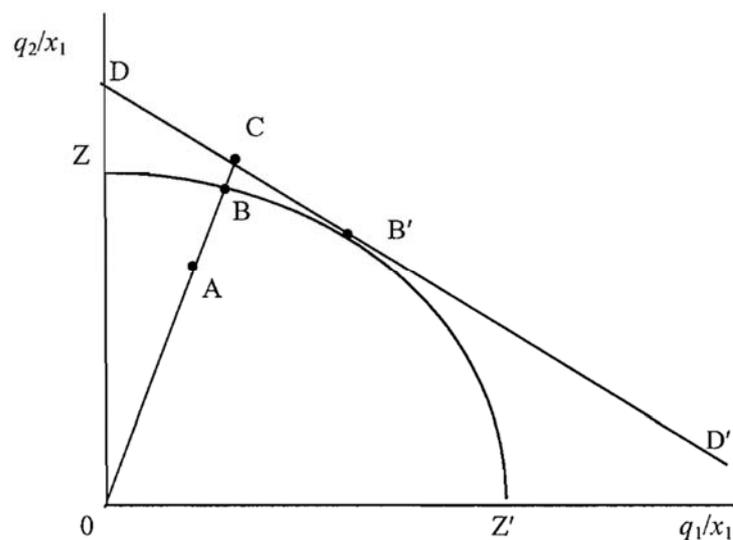


Figura 2.2 - Medidas de Eficiência Orientadas para Produtos

Fonte: Coelli et al (2005, p.55).

Por consequência, a eficiência econômica total (**EE**), que eventualmente também é denominada eficiência em receitas, é dada por:

$$EE = TE * AE = \frac{OA}{OB} * \frac{OB}{OC} = \frac{OA}{OC}$$

Como dito anteriormente, os dois principais métodos utilizados para se estimar fronteiras de eficiência são o *Data Envelopment Analysis* – DEA e a Análise por Fronteiras Estocásticas – SFA, os quais envolvem programação matemática e técnicas econométricas, respectivamente.

Em relação ao primeiro, também denominado não paramétrico, há o benefício das facilidades computacionais e a dispensa de uma especificação funcional (a fronteira pode ser estimada, por exemplo, sem considerar os produtos como uma função linear, quadrática ou exponencial, etc. dos insumos). No entanto, a qualidade de seus resultados é sensível e pode ser influenciada tanto por ruídos aleatórios quanto por erros de medida, bem como por observações consideradas *outliers*, o que tem sido contornado com a utilização de técnicas de estimação robustas. Permite ainda que sejam incorporados múltiplos insumos e múltiplos produtos, não exigindo uma distinção rígida entre eles, isto é, se uma quantidade menor de um produto é desejável, ele pode ser modelado como insumo. Essa característica é particularmente conveniente para os serviços em geral e para os serviços públicos em particular, onde a distinção entre insumo e produto não é sempre bem definida (GILLEN e LALL, 2001)³¹.

Em contraposição ao DEA, o método paramétrico de fronteiras estocásticas conta com um termo de erro composto, subdividido em uma variável aleatória que incorpora ao modelo (sob uma forma distribucional específica) as perturbações estocásticas e outro componente que permite a segregação dos impactos provenientes de ineficiências ocorridas na produção (custos). A forma funcional a ser utilizada deve ser necessariamente especificada (uma clara desvantagem em relação ao DEA), contudo sua escolha, assim como a forma como os erros aleatórios são distribuídos, pode ser estatisticamente referendada (ou não) por meio de testes de hipóteses usuais³².

³¹ Sobre os primeiros 30 anos da criação e aplicação do método DEA, sugere-se a leitura dos artigos de Emrouznejad et. al. (2008) e Cook e Seiford (2009).

³² Para um quadro mais completo da técnica SFA indicam-se os trabalhos de Kumbhakar e Lovell (2000), Coelli et. al. (2005), Fried et. al. (2008) e Kumbhakar e Tsionas (2011).

Por outro lado, em desenvolvimentos mais recentes a ideia de exclusão mútua entre os dois métodos tem sido paulatinamente abandonada. Ao invés disso, parece ser presente o entendimento de que ambas as abordagens podem ser utilizadas em arranjos complementares, que façam uso dos melhores aspectos presentes em cada uma dessas técnicas e que tragam ganhos de consistência nos índices de eficiência estimados (BARDHAN et. al, 1998; BANKER et. al., 2004; e COOPER et. al., 2007, p.423-442). Seguindo essa linha de raciocínio, o presente artigo faz aplicação da metodologia mista DEA-SFA proposta por Fried et. al. (2002) aos dados de segurança pública do Brasil no período 2000-2011, a qual tem cada um dos seus três estágios detalhados nas subseções a seguir³³.

2.3.1 Primeiro estágio: DEA e MDEA

Neste primeiro estágio, os insumos são confrontados com os produtos (oportunamente debatidos na seção seguinte) e os índices de eficiência obtidos são do tipo “naive”, na medida em que embutem, além da capacidade gerencial das DMUs, também os impactos dos condicionantes externos e dos efeitos aleatórios. Servem, contudo, como ponto de partida para nossa análise.

Em sua versão principal e mais básica, o estimador DEA de um dado conjunto de produção, inicialmente abordado por Farrell (1957) e operacionalizado como um estimador em programação linear por Charnes et. al. (1978), assume como propriedades a livre disponibilidade (*free disposal*) e a convexidade em um dado conjunto de produção, mais detalhadamente expostas abaixo, seguindo as informações de Daraio e Simar (2007, p. 31) e Coelli et al. (2005, p. 161):

Suponha a existência de K DMUs e de uma determinada tecnologia que converte insumos não negativos $x^k = (x_{k1}, \dots, x_{kN}) \in \mathfrak{R}_+^N$ em produtos também não negativos $y^k = (y_{k1}, \dots, y_{kM}) \in \mathfrak{R}_+^M$. O conjunto de produção factível para as diversas combinações insumo-produto, dado por $T = \{(x, y): x \text{ pode produzir } y\}$, pode ser descrito pelo conjunto de requerimentos de produto $P(x) = \{y \in \mathfrak{R}_+^M \mid (x, y) \in T\}$. Retornos de escala r , requerem que se $(x, y) \in T$, então $(\zeta x, \zeta y) \in T, \forall \zeta \in S(r)$, em que $r = \text{“crs”}$ aponta para retornos constantes de

³³ Segundo esses autores, seu modelo de três estágios é uma extensão dos modelos de dois estágios que conciliam as abordagens do tipo DEA com os benefícios da regressão. Sua contribuição é no sentido de permitir, pela primeira vez, uma decomposição completa das três fontes de variação nas performances produtivas (capacidade gerencial, fatores externos e efeitos aleatórios).

escala, $r = \text{“}d\text{rs”}$ para retornos decrescentes e $\text{“}v\text{rs”}$ para retornos variáveis; $S(crs) = R_+$, $S(drs) = [0, 1)$ e $S(vrs) = \{1\}$.

A fronteira radial de eficiência de T corresponde à *função de fronteira de transformação*, $\partial P(x)$:

$$\partial P(x) = \{y \mid y \in P(x), \lambda y \notin P(x) \forall \lambda > 1\}.$$

Nesse caso, nos movemos em direção à fronteira expandindo os produtos enquanto mantemos fixos os insumos. A medida de eficiência orientada para produtos de Farrell para uma determinada DMU (x, y) é dada por:

$$\lambda(x, y) = \sup \{\lambda \mid \lambda y \in P(x)\}.$$

Como T e $\partial P(x)$ são desconhecidos, as medidas de eficiência $\lambda(x, y)$ precisam ser estimadas. O estimador DEA do produto em T é:

$$\tilde{T}_{DEA} = \left\{ (x, y) \in \mathfrak{R}_+^{M+N} \mid y \leq \sum_{k=1}^K \gamma_k y_k, x \geq \sum_{k=1}^K \gamma_k x_k, \sum_{k=1}^K \gamma_k x_k \leq 1; \gamma_k \geq 0, k = 1, \dots, n \right\}.$$

Substituindo T por seu estimador DEA em $P(x)$, $\partial P(x)$ temos, respectivamente,

$$\begin{aligned} \tilde{P}(x) &= \left\{ y \in \mathfrak{R}_+^N \mid (x, y) \in \tilde{T}_{DEA} \right\}. \\ \partial \tilde{P}(x) &= \left\{ y \in \mathfrak{R}_+^N \mid x \in \tilde{P}(x), \lambda y \notin \tilde{P}(x), \forall \lambda > 1 \right\}. \end{aligned}$$

Consequentemente, a correspondente medida de eficiência técnica orientada para produtos é:

$$\tilde{\lambda}_{DEA}(x, y) = \sup \left\{ \lambda \mid \lambda y \in \tilde{P}(x) \right\} = \sup \left\{ \lambda \mid (x, \lambda y) \in \tilde{T}_{DEA} \right\}.$$

Portanto, a técnica DEA na prática identifica uma fronteira onde a performance relativa de todas as DMUs de uma determinada amostra pode ser comparada à(s) melhor(es) firma(s), assumindo, implicitamente, que se uma unidade pode produzir certo nível de produtos utilizando determinado nível de insumos, então outras firmas, ponderadas as escalas, também

serão capazes de tal feito. De maneira análoga, no primeiro estágio da metodologia proposta por Fried *et. al.* (2002), computam-se índices de eficiência DEA, θ , orientados a insumos e com retornos variáveis à escala, como:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta \\ \text{s.a} \quad & \theta x_{it}^0 \geq X \lambda \\ & Y \lambda \geq y_{it}^0 \\ & \lambda \geq 0 \\ & e^T \lambda = 1, \end{aligned}$$

em que $x_{it} \geq 0$ e $y_{it} \geq 0$ são, respectivamente, os vetores de insumos e produtos da *i-ésima* DMU em cada período t do painel explorado; $X = [X_1, \dots, X_I]$ e $Y = [Y_1, \dots, Y_I]$ correspondem às matrizes de insumos e produtos do conjunto de comparação; $\lambda = [\lambda_1, \dots, \lambda_I]$ representa o vetor de intensidades fatoriais; $e = [1, \dots, 1]$ é um vetor unitário. A informação da unidade produtora que está sendo avaliada apresenta o sobrescrito “0” e o modelo é resolvido para cada observação (entes federados) em cada período de tempo e gera valores ótimos para θ e λ . O valor de θ , compreendido entre zero e um, é o escore de eficiência nos insumos da *i-ésima* observação no período t .

Podemos, então, calcular os *slacks* totais (radiais e não-radiais), para cada produto e cada insumo, respectivamente, como:

$$\begin{aligned} S_{nit}^+ &= y_{nit} \lambda_{nit} - y_{nit} \geq 0 \\ S_{nit}^- &= x_{nit} - x_{nit} \lambda_{nit} \geq 0 \end{aligned}$$

Para os *slacks* dos produtos, S_{nit}^+ , o primeiro termo na subtração representa cada um dos *targets* (alvos), isto é, a projeção máxima de cada produto (n) que poderia ser obtida por cada DMU (i) em cada um dos anos da amostra (t), dados os índices de eficiência estimados. Ao serem subtraídos do produto observado (y_{nit}), tem-se o total não-negativo das insuficiências de cada produto. Raciocínio similar se aplica aos *slacks* dos insumos, S_{nit}^- , interpretados, no entanto, como os excessos não-negativos de cada insumo verificados quando do processo de produção.

As estimativas DEA produzidas para este estágio, com orientação para produto e retornos à escala constantes – CRS e variáveis – VRS, foram obtidas por meio de uma extensão do modelo DEA padrão, proposta por Stosic e Fittipaldi (2007) e denominada MDEA (*Multiple Data Envelopment Analysis*)³⁴. Esta abordagem computa, sequencialmente, índices de eficiência para todas as diferentes combinações de subconjuntos de insumos e de produtos, o que elimina problemas de parametrização arbitrária e mitiga casos de eficiências espúrias, visto que se inviabiliza a escolha de um subconjunto particular de insumos e de produtos que possa favorecer uma determinada DMU. Nesse contexto, tem-se ainda a possibilidade de utilização de diversas medidas para os índices de eficiência (média, mediana, primeiro percentil etc.)³⁵.

Vale também salientar que essa abordagem propõe tratamento para o problema conhecido na literatura como “maldição de dimensionalidade” que, em resumo, causa uma redução no poder discriminatório do método dado que, em amostras de tamanho relativamente reduzido, um maior número de produtos e insumos provoca mais observações atingindo artificialmente o pico de eficiência. Ainda que a base de dados aqui proposta passe tranquilamente na regra de bolso sugerida por Cooper et. al. (p. 284, 2007) para averiguar essas complicações de dimensionalidade³⁶, a comparação do software livre citado com outras soluções de mercado favoreceu fortemente o primeiro, tanto por motivos de custo-benefício quanto por coerência nas estimativas realizadas³⁷.

2.3.2 Segundo estágio: SFA

Logo após, estimam-se duas fronteiras estocásticas de custo nas quais as variáveis dependentes são cada um daqueles *slacks* S_{nit}^+ computados no primeiro estágio e debatidos na subseção anterior. Como variáveis explicativas teremos um conjunto de fatores tidos como exógenos aos gestores do setor de segurança pública e o termo de erro é separado entre um

³⁴ A orientação a produto escolhida neste artigo fundamenta-se primordialmente na questão que os orçamentos públicos no Brasil são invariavelmente rígidos para baixo, o que torna inviável sugestões práticas de restrições nominais nos insumos. Além disso, num país que convive com taxas de criminalidade tão altas quanto o nosso, não faz muito sentido se propor reduções de recursos para a segurança pública, mantidas constantes as quantidades produzidas, isto é, no atual quadro torna-se altamente desejável que os produtos das forças policiais em prol da sociedade se elevem, mantidos constantes os insumos utilizados no processo.

³⁵ Neste estudo utilizou-se a média dos diversos índices de eficiência estimados para cada combinação possível de insumos e de produtos.

³⁶ Essa regra sugere $n \geq \max \{m * s, 3 * (m + s)\}$, em que n = número de DMUs, m = número de *inputs* e s = número de *outputs*. Neste artigo temos $27 \geq \max \{8, 18\}$ em cada período considerado.

³⁷ As estimativas obtidas foram comparadas com os modelos para dados de painel disponíveis no software DEA-Solver-PRO 8.0, em especial os modelos “Window” e “Dynamic DEA-SBM (Oriented and Non-Oriented)”.

componente idiossincrático e uma parcela não-negativa associada às ineficiências do processo, como formalmente definido a seguir:

As funções de fronteira estocástica com termo de erro composto receberam os primeiros tratamentos econométricos, quase simultaneamente, de Aigner et. al. (1977) e Meeusen e Van den Broeck (1977), com Battese e Corra (1977) introduzindo mais adiante uma relevante reparametrização nos componentes da variância, muito utilizada nas contribuições empíricas posteriores. Nesses estudos, as definições de eficiência econômica, técnica e alocativa seguem aquelas inicialmente utilizadas por Farrel (1957) e anteriormente debatidas.

Aigner, et. al. (1977) especificaram, para dados *cross section*, a seguinte fronteira estocástica, inicialmente orientada para a produção:

$$y_i = f(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + \varepsilon_i,$$

em que y_i é o produto observado da *i-ésima* firma; \mathbf{x}_i é um vetor de insumos utilizados no processo de produção pela *i-ésima* firma; e $\boldsymbol{\beta}$ é um vetor de parâmetros desconhecidos. Por sua vez, o termo de erro composto (ε_i) é subdividido em dois elementos distintos

$$\varepsilon_i = v_i - u_i \quad u_i \geq 0.$$

A parcela idiossincrática (v_i) é distribuída independentemente de u_i e assumida *i.i.d* $N(0, \sigma_v^2)$, isto é, tem distribuição normal, independente e identicamente distribuída, com média 0 e variância σ_v^2 , e captura ruídos aleatórios como, por exemplo, erros de medida e choques externos fora do controle da firma. O segundo componente (u_i) é uma variável aleatória estritamente não negativa relacionada às ineficiências na produção, ou seja, aos desvios em relação ao nível máximo de produto passível de obtenção pela função de produção estocástica $y_i = f(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + v_i$, dada a tecnologia vigente³⁸.

A forma como os efeitos de ineficiência u_i são distribuídos não é consensual e, segundo Coelli et al. (2005), não há nenhuma justificativa explícita para a escolha, *a priori*, desta ou daquela forma, sendo essa faculdade arbitrária ao pesquisador. No entanto, os referidos

³⁸ Em outras palavras, $u_i \geq 0$ significa que os produtos observados deverão, no caso da produção, estar sempre abaixo ou exatamente sobre a fronteira estocástica (e nesta última situação a firma seria plenamente eficiente).

autores também alertam que as distribuições exponencial e meio normal com moda zero (utilizadas pelos trabalhos pioneiros já citados) apresentam o inconveniente de subestimar os efeitos da ineficiência, uma vez que nessas distribuições a probabilidade de que os u_i estejam na vizinhança de zero é maior. Como forma de contornar essa desvantagem, Stevenson (1980) propôs o uso de uma distribuição normal truncada para os u_i , ao passo que Greene (1990) sugeriu o uso de uma distribuição gamma com dois parâmetros.

A extensão dos métodos de fronteiras estocásticas para dados em painel, inclusive os não-balanceados, possibilita, de acordo com Coelli et al. (2005, p.275), a obtenção de estimadores mais eficientes para os parâmetros desconhecidos, bem como para os índices de eficiência técnica. Ademais, o referido conjunto de informações permite, de acordo com a modelagem escolhida, a investigação de mudanças ao longo do tempo tanto na eficiência técnica quanto na tecnologia de produção (ou de custos³⁹).

Seguindo a especificação para a função de fronteira estocástica de custo descrita por Coelli (1996, p.8), mas adaptando-a para uma situação de dados em painel (BATTESE e COELLI, 1995), temos:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + v_{it} + u_{it},$$

em que y_{it} é agora o (logaritmo do) custo de produção da i -ésima firma no tempo t ; \mathbf{x}_{it} é um vetor (ou uma transformação) dos preços dos insumos e do(s) produto(s) da i -ésima firma no tempo t ; e $\boldsymbol{\beta}$ é um vetor de parâmetros desconhecidos.

O sinal agora positivo do termo de ineficiências (u_{it}) traz consigo uma interpretação levemente diferente para a medida de eficiência técnica em custos. De acordo com Coelli (1996, p.9), as medidas de eficiência dependem do valor de u_i a ser estimado (predito), sendo alcançadas pela derivação das expressões para a esperança de u_i , condicional aos valores observados de $(v_i + u_i)$. A expressão relevante para a eficiência técnica da firma i é:

$$TE_{it} = \frac{f(\mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta}) \cdot \exp(v_{it} + u_{it})}{f(\mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta}) \cdot \exp(v_{it})} = \exp(u_{it}),$$

³⁹ A abordagem de custos possui outra vantagem adicional que é a possibilidade de contabilização de múltiplos produtos, fato que não ocorre com a função estocástica de produção.

isto é, o índice de eficiência em custos variará entre 1 e infinito, com a firma na primeira situação tendo ineficiência zero, pois estará operando exatamente na fronteira e minimizando custos. Em todos os outros resultados haverá possibilidade de ganhos de eficiência.

Portanto, neste segundo estágio com SFA em custo estimaremos, de acordo com o previsto em Fried et. al. (2002), a seguinte relação:

$$S_{nit}^+ = f^n(\mathbf{z}_{it}; \beta^n) + v_{nit} + u_{nit}$$

O subscrito n ($n = 1, 2$) refere-se a cada um dos dois produtos utilizados na metodologia MDEA do primeiro estágio, assim como i ($i = 1, 2, \dots, 27$) faz menção a cada um dos entes federados abarcados pela amostra, ao passo que t ($t = 1, 2, \dots, 12$) denota a dimensão temporal, ou seja, cada um dos anos do painel analisado. As variáveis dependentes são, por conseguinte, os *slacks* (ou insuficiências de produtos) de cada um dos produtos calculados no primeiro estágio, ao passo que \mathbf{z}_{it} é o vetor de variáveis explicativas que descrevem o ambiente em que os entes federados operam e β^n é o vetor de parâmetros a elas associado. O termo de erro composto é dado pela soma de $v_{nit} \sim N(0, \sigma_{vn}^2)$, que representa o ruído estatístico, e $u_{nit} \sim N^+(\mu^n, \sigma_{un}^2)$, de valores não-negativos, que corresponde à ineficiência gerencial “pura”. Dados os estimadores para β^n e v_{nit} , Fried et. al. (2002) computam as quantidades ajustadas dos produtos y_{nit}^A como:

$$y_{nit}^A = y_{nit} + \left[z_{nit} \hat{\beta}^n - \min \{ z_{nit} \hat{\beta}^n \} \right] + \left[\hat{v}_{nit} - \min \{ \hat{v}_{nit} \} \right]$$

Em essência, ocorre uma compensação das unidades que foram mais penalizadas pelos fatores ambientais exógenos e aleatórios desfavoráveis, elevando seus produtos ajustados a fim de nivelá-las com as demais, sinalizando que possíveis outras diferenças relativas são devidas exclusivamente a questões gerenciais.

Posteriormente, Tone e Tsutsui (2009) asseveraram que esse tipo de ajuste pode causar viés considerável nos escores DEA, haja vista não garantir a propriedade de invariância à translação⁴⁰. Como contribuição, os autores sugerem a seguinte correção que mantém a amplitude dos dados

⁴⁰ Para um pouco mais de detalhamento sobre o assunto translação, veja também Cooper et. al. (2007, pg. 97).

originais e que propicia produtos ajustados isentos do viés comentado (adaptada para a situação de dados de painel):

$$y_{nit}^{AA} = \frac{y_{i\max} - y_{i\min}}{y_{i\max}^A - y_{i\min}^A} * (y_{nit}^A - y_{i\min}^A) + y_{i\min},$$

Em que o sobrescrito “A” denota que cada produto em questão (“n”) foi ajustado levando em consideração tanto a dimensão individual da amostra (“i”) quanto o seu aspecto temporal (“t”), de forma que $y_{nit}^A = y_{nit} + z_{nit}\hat{\beta}_n + \hat{v}_{nit}$, $y_{i\max} = \max\{y_{nit}\}$, $y_{i\min} = \min\{y_{nit}\}$, $y_{i\max}^A = \max\{y_{nit}^A\}$ e $y_{i\min}^A = \min\{y_{nit}^A\}$.

Ponderados os prós e os contras de cada correção, optou-se neste artigo pela técnica de Tone e Tsutsui (2009) em detrimento da sugestão inicial de Fried et. al. (2002).

2.3.3 Terceiro estágio: Ajuste e MDEA novamente

Sistematizado e finalizado o cômputo dessas novas quantidades para os produtos (y_{nit}^{AA}), este terceiro estágio nada mais é do que uma repetição do primeiro estágio com MDEA, mas com os dados originais observados para os *outputs* y_{nit} substituídos pelas suas contrapartes devidamente ajustadas para os impactos tanto do ambiente operacional quanto dos ruídos estatísticos. Os índices de eficiência obtidos nessa nova rodada são, portanto, robustos e indicam apenas as diferenças gerenciais existentes entre as DMUs da amostra.

2.4. Base de Dados

A obtenção de indicadores para *outputs* e *inputs* nas atividades de segurança pública não é, como anteriormente comentado, tarefa das mais fáceis, dada a complexidade desses serviços que se disseminam por todo o restante da sociedade em diferentes esferas e em distintos níveis gerenciais e políticos. Buscando contribuir para o preenchimento dessa lacuna, este estudo faz uso de dados temporalmente restritos aos anos de 2000 a 2011, isto é, acompanham-se, por meio de um painel equilibrado, os 26 Estados da Federação e o Distrito Federal por um período de 12 anos consecutivos, perfazendo-se assim um total de 324 observações. A escolha por esse nível de tratamento espacial encontra respaldo no fato de que a legislação brasileira concentra as competências relativas aos serviços de segurança pública (financiamento e aplicação dos recursos) quase que inteiramente na esfera estadual e distrital. Os gastos

municipais são relativamente reduzidos, apenas complementares aos estaduais e, em geral, referem-se apenas à implantação e manutenção das respectivas guardas municipais (quando existentes)⁴¹.

A referida dimensão temporal coincide com os esforços crescentes de catalogação e disponibilização de estatísticas criminais realizados pelo Ministério da Justiça – MJ do Governo Federal. Conforme explicitado por Durante e Oliveira Junior (2012), as tentativas de institucionalização desse processo focado na extração, coleta e disponibilização de informações antes circunscritas a órgãos estaduais, por vezes militarizados e naturalmente refratários a esse tipo de “intervenção”, iniciam-se, ainda que de maneira tímida e não sistemática, em 2001 (retroativos a 1999) e consubstanciam-se com a edição da Lei nº 12.681, de 4 de julho de 2012, a qual, entre outras inovações, ao criar o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas – SINESP, vinculou a transferência de recursos aos entes federados à transmissão e publicação de tais informações criminais em sistema informatizado administrado pelo MJ.

Nesse sentido, a qualidade dos dados trabalhados neste artigo, em especial aquela parcela coletada pelo MJ durante a sua curva de aprendizagem (efetivos policiais e sistema prisional), tende a crescer durante o período, especificidade esta que não é suficiente para desmerecer as informações de anos pretéritos, mas que se configura em algo relevante e que merece ser levado em consideração quando da interpretação das inferências apresentadas.

Visando a implementação dos métodos apresentados anteriormente, necessitamos para o cálculo dos índices MDEA-CRS e VRS (primeiro estágio) de dados referentes aos produtos (*outputs*) que possam ser representativos da atividade de segurança pública, bem como de insumos (*inputs*) que partilhem dessas mesmas características⁴². Além disso, para o segundo estágio (regressão em fronteiras estocásticas), são necessárias algumas variáveis ambientais de

⁴¹ Os outros dois artigos que compõem esta tese buscam, entre outros objetivos, contribuir com uma avaliação dessa parcela do sistema de segurança pública que está fora da atuação estadual, em especial as contribuições oriundas da participação municipal e da União (via FCDF) em tais serviços.

⁴² Uma discussão didática e detalhada sobre como bem escolher insumos e produtos para utilização em métodos de fronteiras, como o DEA, pode ser encontrada em Coelli et. al. (2005, p.133-160) e em STEERING... (1997, p.25-29)

natureza exógena ao sistema de segurança pública, mas que possuam o potencial de indiretamente afetá-lo (*external operating environment*)⁴³.

Na categoria de *outputs*, isto é, dos indicadores de bens ou serviços que serão providos à sociedade por meio das atividades de segurança pública, temos neste estudo: i) população penitenciária total⁴⁴; e ii) número de veículos que foram localizados após terem sido furtados ou roubados⁴⁵. São, portanto, exemplos clássicos de *C-outputs* ou entregas diretamente produzidas pela burocracia pública, conforme a já comentada classificação de Bradford et. al. (1969), e sua utilização encontra respaldo em diversas experiências constantes da literatura internacional, de acordo com o debatido na Seção 2.2.

Os *inputs*, ou os meios de que dispomos para produzir os *outputs*, são aqui de dois tipos, os insumos discricionários ou desejáveis (número de policiais militares e número de policiais civis)⁴⁶ e os não discricionários ou não desejáveis (quantitativo total de homicídios e o de veículos roubados e furtados)⁴⁷. Os primeiros, de acordo com Cooper et. al. (2007, p. 63), consistem no subconjunto daqueles *inputs* sob os quais existe algum grau direto de discricionariedade por parte dos gestores públicos, enquanto que os últimos são variáveis que não estão diretamente sob o controle desses administradores, mas que devem ser consideradas no processo de produção de tais serviços. Em termos intuitivos aplicados ao tema deste artigo, nota-se que os gestores possuem margem, ainda que relativa, para determinar o tamanho do efetivo policial existente, porém para produzirem serviços de segurança pública precisam considerar também o cenário de criminalidade em que cada DMU está inserida, isto é, seus respectivos níveis de homicídios e de roubos ou furtos de veículos⁴⁸.

⁴³ Todas as variáveis utilizadas, sejam elas do primeiro estágio ou do segundo, seguem as orientações tanto da literatura de mensuração de eficiência em serviços de segurança pública quanto da linha de pesquisa denominada economia do crime, inaugurada por Becker (1968) e debatida sucintamente no Capítulo 1.

⁴⁴ Com exceção dos Estados de SP e do DF, que disponibilizam tais estatísticas em seus sites, os dados de 2000, 2001 e 2002 foram obtidos por meio de interpolação linear entre os anos de 1997 (Censo Penitenciário Nacional) e 2003 (primeiro ano em que o DEPEN volta a coletar dados por Estado).

⁴⁵ Foram feitas imputações para 13 observações faltantes (4% do total da amostra) por meio do método *Best Linear Unbiased Prediction* – BLUP (HENDERSON, 1950 e ROBINSON, 1991).

⁴⁶ Também foram feitas imputações pelo método BLUP, haja vista que em alguns anos alguns entes não informaram seus dados para a SENASP-MJ. No caso da PM foram 72 observações (22,2% do total) e para a polícia civil foram 91 casos (28,1% do total).

⁴⁷ São considerados pela literatura de economia do crime como as melhores *proxies* para, respectivamente, crimes contra a pessoa e contra o patrimônio (CERQUEIRA e LOBÃO, 2003; e SANTOS e KASSOUF, 2008). Isso porque dentre todos os tipos de ocorrências são os que possuem os menores incentivos para o sub-registro. Sem essa característica a comparabilidade entre os entes, pilar do método DEA, ficaria seriamente comprometida.

⁴⁸ Como citado na Seção 2.2, alguns estudos que buscaram mensurar aspectos de eficiência em serviços de segurança pública fizeram uso dessas taxas (pelo seu inverso) diretamente como *outputs* (são exemplos incontáveis dos *D-outputs* citados por BRADFORD et. al., 1969). Contudo, tal sistemática não é consensual e tem sido

Utilizam-se ainda as variáveis de população e de frota de veículos para ponderar os valores absolutos de cada ente da Federação, possibilitando assim estruturas similares em termos de comparabilidade, o que é, em essência, a racionalidade por trás do método DEA.

É correto supor que muitas outras estatísticas também serviriam a esse propósito de mensurar os insumos e a produção do sistema de segurança pública brasileiro, mas infelizmente esbarra-se aqui na grande limitação de produção de dados confiáveis a que está sujeita a institucionalidade pública brasileira. Na seara da segurança pública esse cenário parece ser ainda mais nefasto e fatores como o corporativismo, o militarismo e até mesmo a falta de uma cultura no setor público focada em resultados acabam por contribuir para a limitação abordada. Uma discussão mais aprofundada sobre a baixa produção de dados nesse setor pode ser encontrada em Durante e Oliveira Junior (2012) e em Cerqueira (2013).

Isso posto, a Tabela 2.1 apresenta uma breve descrição de cada uma das variáveis utilizadas no primeiro e no segundo estágio do modelo proposto, suas fontes, bem como as suas respectivas estatísticas descritivas. Além dos valores totais, que em muitas situações podem dizer muito pouco sobre os atributos de cada variável, são oferecidas as mesmas estatísticas em termos de taxas, o que facilita sobremaneira a questão da comparabilidade entre os entes.

No tocante aos registros de homicídios, os dados são provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde – SIM, porém optou-se pela utilização de uma medida alternativa que considerasse também os óbitos registrados como eventos indeterminados, conforme metodologia apresentada em Cerqueira (2013). Os ganhos desta nova medida concentram-se em minimizar o constante problema de sub-registro presente em ocorrências policiais, garantindo a comparabilidade entre as UFs e o ordenamento fidedigno entre elas⁴⁹.

Em relação à série de roubos e furtos de veículos (localizações/recuperações, inclusive), cumpre ressaltar que o principal motivo para a sua utilização foi também a sua possibilidade de

preterida em favor do entendimento aqui utilizado. Dada a flexibilidade do método DEA para lidar com essas escolhas, não há perda de qualidade na estimação em nenhuma das situações relatadas.

⁴⁹ O autor calculou seus percentuais de homicídios ocultos somente até o ano de 2010. Para revisarmos os homicídios do ano de 2011 em nossa série, utilizamos a média dessas taxas (1996-2010).

comparação entre os diversos entes, uma vez que, juntamente com a taxa de homicídios, esse tipo de delito é o que apresenta o mais baixo índice de sub-registro entre todos os demais indicadores de criminalidade⁵⁰. A segunda justificativa reside no fato de que a maioria dos estudos baseados na teoria econômica do crime faz uso apenas da taxa de homicídios (crime contra a pessoa) como *proxy* das atividades de segurança pública como um todo, o que nos faz crer que seja relevante para a literatura da área a apresentação de estudos que também levem em consideração a vertente de crimes contra o patrimônio, os quais possuem motivações muitas vezes diferentes daquelas que afetam os crimes contra a pessoa. Por fim, até onde pudemos investigar, a compilação dessa série para todos os anos do painel analisado configura-se como uma contribuição inédita para a pesquisa de segurança pública nacional⁵¹.

Tabela 2.1 - Estatísticas Descritivas (2000-2011)

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão	Fonte
OUTPUTS						
localiza - Total de veículos localizados/recuperados.	21	111.480	6.680	1.445	16.363	DENATRAN
presos - População penitenciária total.	498	180.059	13.744	6.582	26.501	DEPEN-MJ
INPUTS						
efepm - Efetivo da polícia militar.	1.050	87.107	14.648	7.989	16.962	SENASP-MJ
efepcivil - Efetivo da polícia civil.	639	36.576	4.262	2.131	6.408	SENASP-MJ
hom - Homicídios absolutos.	107	19.097	2.165	989	2.962	DATASUS
roubfurt - Total de veículos roubados e furtados.	77	233.263	13.882	2.599	37.292	CNSEG e MJ
VARIÁVEIS DE ESCALA						
pop - População (em mil).	273,2	42.167,6	6.793,9	3.464,6	8.020,0	IBGE
frota - Veículos automotores emplacados (em mil).	28,6	21.968,4	1.722,7	658,3	3.105,4	DENATRAN
VARIÁVEIS AMBIENTAIS						
munic - % da população de cada ente que reside em municípios que possuem guarda municipal (defasada em um período).	0,0	90,3	36,4	35,9	24,6	IBGE
justcorren - Participação das despesas com o Judiciário nas despesas correntes do ente (%).	3,2	15,2	6,2	5,9	1,9	STN e CNJ
txsegpriv - Taxa por 100 mil habitantes de pessoas empregadas no setor de segurança privada (defasada em um período).	50,2	1.039,3	265,4	229,4	150,3	RAIS-TEM
tv - % dos domicílios particulares permanentes que declarou possuir televisor em casa (defasada em 10 anos).	33,8	97,6	75,1	76,7	14,5	
hjuvens - % de jovens do sexo masculino (de 15 a 29 anos) no total da população residente.	9,2	17,7	13,8	13,9	1,2	IBGE
capital - % da população de cada ente que reside em capitais.	6,5	100,0	28,7	24,6	19,6	
aband - Taxa de abandono escolar no ensino médio (%).	3,9	26,4	15,2	15,7	4,6	INEP
desemp - Taxa de desemprego (%).	3,2	20,5	9,4	8,8	3,0	IBGE
LRFPes - Indicador da LRF para a Relação entre os gastos com pessoal e a receita corrente líquida em dezembro de cada ano.	23,9	63,9	42,1	42,6	6,0	STN
gini - Índice de desigualdade de Gini da renda domiciliar <i>per capita</i> .	44,1	68,7	55,9	55,5	4,7	IBGE
unipar - % das famílias que contam com a mulher como pessoa de referência (defasada em um período).	18,2	47,3	30,6	30,3	5,1	IBGE
partcol - <i>Dummy</i> = 1 se o Governador é do mesmo partido político que o Presidente.	0	1	0,340	0	0,474	TSE
TAXAS						
txlocaliza - Taxa de localização/recuperação de veículos (em %).	20,2	79,2	51,8	51,1	11,2	DENATRAN
txpresos - População penitenciária por 100 mil habitantes.	39,0	513,3	188,2	159,6	103,5	DEPEN-MJ
txefepm - Efetivo da polícia militar por 100 mil habitantes.	101,4	717,4	253,4	221,0	103,5	SENASP-MJ
txefepcivil - Efetivo da polícia civil por 100 mil habitantes.	21,7	245,6	79,6	61,0	53,6	SENASP-MJ
txhom - Taxa de homicídios por 100 mil habitantes.	9,2	70,7	30,6	28,6	13,1	DATASUS
txroubfurt - Taxa de roubo e furto de veículos por 100 mil veículos emplacados.	110,6	2.190,3	504,8	420,5	342,6	CNSEG e MJ

Fonte: CNSEG, SENASP-MJ, DEPEN-MJ, DATASUS (MSAúde), DENATRAN, IBGE, INEP, CNJ, RAIS-MTE, TSE e STN. Elaboração do autor.

Para a escolha das variáveis ambientais, seguimos as orientações da literatura econômica do crime (vide BECKER, 1968; EHRlich, 1973; CERQUEIRA e LOBÃO, 2003; SANTOS e KASSOUF, 2008) no sentido de selecionar aquelas que são, por um motivo ou

⁵⁰ Segundo uma das poucas pesquisas de vitimização disponíveis no Brasil (ILANUD/FIA/GSI, 2002), verificou-se a seguinte ordem decrescente de notificação: roubo/furto de automóveis (96%), roubo/furto de moto (62%), arrombamento (30%), roubo (29%), agressão física (28%), furto de algo de dentro do carro (27%), furto (15%), agressão sexual (14%), tentativa de arrombamento (11%), roubo/furto de bicicleta (8%) e depredação em automóvel (6%).

⁵¹ Como citado anteriormente, essas séries foram obtidas diretamente da base de registros “BIN Roubos e Furtos” do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN em extração pontual realizada pela Confederação Nacional de Seguros – CNSeg, uma das poucas entidades a ter acesso a tais dados. Em nossa avaliação de consistência, tais informações, disponíveis de 1995 a 2011, apresentaram um grau de confiabilidade maior do que os registros de ocorrências coletados por cada um dos Estados da Federação e encaminhados para a Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP (disponíveis apenas a partir de 2001).

outro, aceitas como influenciadoras das atividades de segurança pública, ainda que não sejam de influência direta dos gestores de segurança pública de cada uma das DMUs da amostra.

Na esfera dos efeitos dissuasórios (*deterrence*) três variáveis foram escolhidas, sendo a primeira delas uma *proxy* para os efeitos parciais da existência de guardas municipais nos *slacks* computados para cada um dos produtos (percentual da população de cada ente que conta com o apoio de guardas municipais). Logo após, buscou-se controlar também para os efeitos exógenos advindos da atuação do Poder Judiciário sob o sistema de segurança pública (percentual das despesas com o Judiciário em relação ao total das despesas correntes do ente). Nossa terceira variável diz respeito aos efetivos alocados ao setor de segurança privada, os quais revelam uma atitude reativa da sociedade à criminalidade e como tal possui o potencial de interferir na dinâmica dos serviços públicos de segurança. Em todos os casos espera-se uma relação de redução, isto é, um sinal negativo na regressão por SFA.

É bem relatado também o fato de que condições severas e desordenadas de urbanização (utilizamos como *proxy* o percentual de pessoas vivendo em capitais) proporcionam ambientes mais favoráveis à perpetuação de ilícitos, seja pela perda dos laços de proximidade entre os cidadãos (controle moral dos pares é difuso) ou ainda pela maior dificuldade para o aparelho de repressão estatal agir. Ademais, regiões demograficamente saturadas proporcionam aos infratores maiores possibilidades de ganhos, de fuga e de reclusão e/ou anonimato, o que claramente reduz a probabilidade de apreensão e posterior condenação desses indivíduos. Utilizou-se também controle para a questão da presença de jovens do sexo masculino na população de cada ente (15 a 29 anos), haja vista que são os que mais matam e que mais morrem pela criminalidade.

Além dos esforços repressivos e das condições populacionais, os estudos citados também indicam possível relação entre as condições sociais e a criminalidade. Utilizamos três medidas para captar tal fenômeno: o índice de desigualdade de Gini, a proporção de lares que possui televisor e o percentual de lares que contam apenas com mulheres como pessoas de referência. Debate-se que ambientes iníquos tendem a favorecer a criminalidade, sobretudo aquela relacionada com os delitos patrimoniais. Além disso, a escola também é um ambiente civilizatório, que prepara e habilita o ser humano para viver em sociedade. Lares uniparentais também podem ser vistos como ambientes com potencial para o desenvolvimento de jovens com controles morais deficitários e/ou comportamentos inapropriados. Por fim, a TV tem sido

vista por alguns autores como um elemento propagador de padrões culturais mais frouxos e de condutas ético-morais contestáveis e, portanto, uma espécie de catalisador para o que Becker (1968) inicialmente qualificou como “custo moral” da criminalidade⁵².

De forma similar, as condições econômicas são relatadas pela literatura como influenciadoras das decisões individuais acerca da perpetuação ou não de determinados tipos de delitos, visto que as atividades ilícitas podem ser entendidas simplesmente como o custo de oportunidade do mercado de atividades legais, motivo pelo qual utilizamos para esse controle a taxa de desemprego juntamente com a taxa de abandono no ensino médio (a evasão escolar de jovens pode significar que esses indivíduos estão perdendo oportunidades no mercado legal, sendo mais facilmente atraídos para o submundo ilegal).

Relacionou-se ainda, como controle ambiental, características institucionais dos Estados e do DF, em especial variável que aponta para o comprometimento das despesas do ente com o pagamento de pessoal de acordo com o critério da LRF. A racionalidade é que condições fiscais adversas podem, no limite, influenciar a eficiência com que os sistemas de segurança pública desses entes operam.

Objetivando captar possíveis nuances do ciclo político sobre o sistema de segurança pública foi incluída ainda variável *dummy* que indica se o Governador é do mesmo partido político que o Presidente da República. Cabe, por fim, informar que as variáveis financeiras, quando utilizadas, foram atualizadas a preços constantes de 2011 pelo IPCA médio do IBGE.

2.5. Estimções e Resultados

Nesta seção apresentam-se os resultados da aplicação da metodologia mista MDEA-SFA orientada a produto nos dados do setor de segurança pública, conforme anteriormente definidos. Por motivação didática, optou-se por colocar cada um dos estágios em subseções específicas, assim como foi feito com a avaliação dos índices de produtividade de *Malmquist*.

⁵² Sobre o assunto, algumas evidências podem ser encontradas em Hennigan (1982), Centerwall (1992) e Robertson et. al. (2013).

Antes disso, no entanto, é oportuno recordar que quanto mais próximos de 1 (um) os índices de eficiência estiverem, mais bem colocada estará a DMU (Estados ou DF).

2.5.1 Primeiro estágio: MDEA “naive”

Com o auxílio da Tabela 2.2, que traz os índices de eficiência MDEA (com retornos à escala constantes – CRS e variáveis – VRS) separados pelos quadriênios presentes no painel de dados analisado (2000-2003; 2004-2007; e 2008-2011)⁵³, é possível verificar que em média os entes federados brasileiros registraram no último período de referência um nível de eficiência relativa de aproximadamente 66,6% (CRS) e 75,9% (VRS). Essas médias quadriênis reduziram-se levemente entre o 1º e o 3º quadriênio de referência em ambos os casos (-0,054 pontos no CRS e -0,0168 no VRS). Os índices VRS pouco diferiram, em termos relativos, quando comparados com os seus congêneres, afora, é claro, o crescimento nos níveis desses escores, algo esperado dadas as características de cada modelagem⁵⁴.

Em relação aos índices CRS, o agrupamento dos 5 (cinco) entes que se mostraram mais ineficientes no período variou seus índices do último quadriênio entre 0,431 (AP) a 0,533 (RJ). Ainda compõem esse incômodo grupo os estados de AL (0,444, 26º posição), BA (0,481, 25º) e SE (0,524, 24º). Na extremidade oposta, com as melhores performances, temos os seguintes entes, pela ordem: SC (0,913), PR (0,881), SP (0,859), RS (0,839) e MS (0,822).

No caso das estimativas com retornos variáveis à escala (VRS), o ordenamento entre as unidades muda discretamente em relação àquele observado com retornos constantes, seja na parte superior ou na parcela inferior. Ainda levando em consideração apenas o último quadriênio, os entes mais ineficientes foram, respectivamente, AL (0,467), AP (0,497), AM (0,593), SE (0,610) e TO (0,618). O grupo dos mais eficientes inicia-se com SP (1,000) e segue com RR (0,974), SC (0,940), PR (0,933) e RS (0,907).

⁵³ Os índices MDEA-CRS e VRS anuais (painel completo) encontram-se em tabelas próprias constantes do Apêndice.

⁵⁴ No modelo CRS os produtos irão se alterar na mesma proporção dos insumos (por exemplo, dobrando os insumos, duplicaremos os produtos). No caso de retornos variáveis à escala essa restrição é menos rígida, sendo que a tecnologia de produção pode exibir retornos à escala crescentes, constantes ou mesmo decrescentes. Sobre a aplicação e a escolha de retornos à escala em modelos DEA sugere-se a leitura de Seiford e Zhu (1999).

Tabela 2.2 - Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência MDEA "naive" (Orientação a Produto)

DMU	MDEA-CRS						MDEA-VRS					
	Índices de Eficiência			Ranking			Índices de Eficiência			Ranking		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
AC	0,718	0,716	0,760	10	8	8	0,896	0,878	0,880	7	8	7
AL	0,539	0,438	0,444	24	27	26	0,563	0,469	0,467	26	27	27
AM	0,614	0,570	0,566	18	19	20	0,633	0,597	0,593	24	25	25
AP	0,427	0,473	0,431	27	25	27	0,516	0,640	0,497	27	23	26
BA	0,472	0,461	0,481	25	26	25	0,752	0,754	0,695	14	13	18
CE	0,854	0,815	0,790	3	6	6	0,918	0,895	0,858	6	7	9
DF	0,656	0,654	0,622	13	13	15	0,691	0,698	0,654	20	20	22
ES	0,654	0,628	0,688	14	15	13	0,722	0,702	0,755	18	19	14
GO	0,621	0,618	0,649	17	16	14	0,675	0,694	0,689	22	21	19
MA	0,844	0,828	0,765	4	4	7	0,867	0,864	0,791	9	10	11
MG	0,725	0,630	0,729	9	14	10	0,941	0,902	0,896	4	5	6
MS	0,795	0,810	0,822	7	7	5	0,855	0,865	0,875	10	9	8
MT	0,678	0,674	0,716	12	11	11	0,723	0,736	0,766	17	16	13
PA	0,598	0,559	0,554	21	20	22	0,711	0,719	0,668	19	18	21
PB	0,746	0,693	0,711	8	10	12	0,778	0,739	0,787	12	15	12
PE	0,612	0,601	0,594	19	17	18	0,747	0,752	0,731	15	14	15
PI	0,717	0,707	0,749	11	9	9	0,765	0,769	0,808	13	11	10
PR	0,832	0,837	0,881	6	3	2	0,927	0,932	0,933	5	4	4
RJ	0,632	0,550	0,533	16	21	23	0,788	0,762	0,731	11	12	16
RN	0,649	0,582	0,608	15	18	17	0,734	0,694	0,709	16	22	17
RO	0,542	0,548	0,619	23	22	16	0,635	0,595	0,673	23	26	20
RR	0,461	0,488	0,564	26	24	21	0,948	0,952	0,974	3	2	2
RS	0,885	0,857	0,839	1	1	4	0,961	0,944	0,907	2	3	5
SC	0,855	0,856	0,913	2	2	1	0,894	0,902	0,940	8	6	3
SE	0,563	0,524	0,524	22	23	24	0,628	0,636	0,610	25	24	24
SP	0,834	0,818	0,859	5	5	3	1,000	1,000	1,000	1	1	1
TO	0,607	0,656	0,567	20	12	19	0,686	0,723	0,618	21	17	23
Mínimo	0,427	0,438	0,431				0,516	0,469	0,467			
Máximo	0,885	0,857	0,913				1,000	1,000	1,000			
Média	0,671	0,652	0,666				0,776	0,771	0,759			
Mediana	0,654	0,630	0,649				0,752	0,752	0,755			
Desvio-Padrão	0,129	0,130	0,136				0,130	0,130	0,141			

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Por mais que essas informações sobre eficiência técnica obtidas neste primeiro estágio estimulem inferências diversas, em especial sobre os motivos para cada posicionamento relativo, é oportuno lembrar que tais performances gerenciais podem estar, em maior ou menor grau, contaminadas tanto pelos possíveis impactos oriundos de fatores exógenos aos gestores do setor de segurança pública quanto pela potencial existência de ruídos estatísticos. Nesse sentido, a subseção seguinte dá prosseguimento em nossa estratégia de pesquisa e objetiva expurgar tais fatores dos índices de eficiência “naive” aqui apresentados para que possamos, de fato, realizar afirmações estatisticamente mais confiáveis sobre a eficiência gerencial em serviços de segurança pública no Brasil.

2.5.2 Segundo estágio: ajuste por SFA

A magnitude das interferências provocadas pelos fatores externos e pelos elementos aleatórios na provisão de serviços de segurança pública é calculada neste estágio por modelos de fronteira estocástica em custo para dados de painel fundamentados no trabalho de Battese e Coelli (1992). Seu principal mérito está em propor modelagem em que os índices de ineficiência possuem variação no tempo (*time-varying decay model*), uma evolução significativa em relação às suas contribuições anteriores do tipo tempo invariantes (BATTESE e COELLI, 1988)⁵⁵.

Como ressaltado anteriormente, foram estimados em separado dois modelos SFA em custos para dados de painel, cada um deles tendo como variável dependente os respectivos *slacks* totais (radiais e não-radiais) dos produtos de localização/recuperação de veículos (modelo 1) e de população penitenciária (modelo 2). Em ambos os casos, investigaram-se os resultados tanto para retornos constantes à escala (CRS) quanto para variáveis à escala (VRS), sendo que foram utilizados conjuntos de variáveis explicativas julgadas representativas dos ambientes em que operam as DMUs da amostra. Cabe ressaltar que, dadas as naturezas particulares de cada um dos *outputs*, esses conjuntos de variáveis podem ou não coincidir para cada um dos dois modelos propostos.

Assim, o 1º modelo investigado (variável dependente = *slacks* CRS e VRS do *output* de localização/recuperação de veículos) estima por máxima verossimilhança a seguinte relação⁵⁶:

$$\begin{aligned} \ln S_{it}^+ = & \beta_0 + \beta_1 \ln munic_{it} + \beta_2 \ln justcorren_{it} + \beta_3 (\ln justcorren_{it})^2 + \beta_4 \ln txsegpriv_{it} \\ & + \beta_5 \ln tv_{it} + \beta_6 \ln hjovens_{it} + \beta_7 \ln capital_{it} + \beta_8 \ln aband_{it} + \beta_9 \ln desemp_{it} \\ & + \beta_{10} \ln LRFpes_{it} + \beta_{11} \ln gini_{it} + \beta_{12} \ln unipar_{it} + \beta_{13} partcol_{it} \\ & + \beta_{14} \ln frota_{it} + \alpha_i + v_{it} + u_{it} \end{aligned}$$

As variáveis utilizadas bem como suas respectivas siglas e o significado dos itens subscritos foram previamente definidos na Seção 2.4, com exceção do prefixo “ln” que indica a transformação pelo logaritmo. Além disso, essas variáveis explicativas foram centradas em

⁵⁵ A contribuição de Kumbhakar (1990) também segue a mesma linha de investigação temporal.

⁵⁶ As estimativas foram obtidas por meio do software Stata 13 e com a utilização dos comandos *sffpanel* e *xtfrontier*. Em todas as estimações foram utilizados erros-padrão robustos à heteroscedasticidade e à correlação serial (opção *cluster*). Ainda que não constem dos modelos apresentados, foram ainda testadas especificações contendo tendências lineares (e seus termos quadráticos) e *dummies* de região. No entanto, os testes do tipo Wald associados rejeitaram sua significância conjunta no modelo. Também contribuiu para essa omissão proposital o fato de que tais variáveis elevavam significativamente o indicador VIF de multicolinearidade, adiante debatido.

suas respectivas médias para facilitar o processo de convergência em máxima verossimilhança. O parâmetro α_i reforça tratar-se de um painel de dados e como tal sugere tratamento para a heterogeneidade não observada presente nos entes da amostra. Por fim, conforme já detalhado na Seção 2.3, o elemento idiosincrático do termo erro é v_{it} e o componente de ineficiências não negativo e variante no tempo é especificado como u_{it} , este modelado conforme Battese e Coelli (1992) salvo exceções devidamente indicadas.

A robustez da especificação sugerida foi confrontada por meio de testes formais (Razão de Verossimilhança e Wald) levando-se em consideração respostas aos seguintes critérios⁵⁷: i) a inclusão de um modelo com erros compostos com termo de ineficiência com distribuição Normal Truncada e variante no tempo é mesmo relevante?; ii) o componente não negativo relacionado às ineficiências gerenciais ajusta-se como tempo variante (BATTESE e COELLI, 1992) ou invariante (BATTESE e COELLI, 1988)?; e iii) A forma funcional para u_{it} sugere uma distribuição Meio-Normal ou uma Normal Truncada? A Tabela 2.3 sumariza a inferência para esses questionamentos tanto para CRS quanto para VRS:

Tabela 2.3 - Testes de Especificação SFA Custo (slacks localização de veículos)

Teste	Hipótese Nula (H ₀)	Log Verossi. H ₀	Log Verossi. H _A	Estatística LR (χ^2)	Graus de Liberdade	Prob > χ^2
1 (CRS)	$\gamma = \mu = \eta = 0$	-199,37	-90,49	217,78	3	0,0000
1 (VRS)	$\gamma = \mu = \eta = 0$	-242,09	-139,72	204,75	3	0,0000
2 (CRS)	$\eta = 0$	-93,83	-90,49	6,69	1	0,0097
2 (VRS)	$\eta = 0$	-140,02	-139,72	0,61	1	0,4334
3 (CRS)	$\mu = 0$	-97,24	-90,49	13,50	1	0,0002
3 (VRS)	$\mu = 0$	-145,46	-139,72	11,48	1	0,0007

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Os testes 1 e 3 sugerem comportamento similar para os modelos CRS e VRS, isto é, em ambos os casos rejeitam-se as hipóteses nulas de, respectivamente, irrelevância da inclusão dos modelos de erros compostos e da forma distribucional Meio-Normal para as ineficiências. No tocante à hipótese nula de que as ineficiências são tempo invariantes (teste 2), tem-se que no contexto de retornos constantes à escala essa hipótese é rejeitada ao passo que no modelo VRS não é possível rejeitá-la, isto é, nesse caso há alguma evidência de que as ineficiências

⁵⁷ Dada a quantidade relevante de variáveis explicativas julgadas interessantes para modelar o ambiente operacional das DMUs provedoras de serviços de segurança pública, avaliou-se também a possível existência de multicolinearidade por meio do método fator de inflação de variância (VIF). Não foram encontrados indícios de multicolinearidade na especificação sugerida (VIF médio = 2,04 e nenhum valor individual superior a 3,55).

relativas parecem se manter estáveis entre as unidades avaliadas durante o período de referência.

Versões individuais desses mesmos testes, coerentes com os resultados dos testes LR, podem ser vistas na Tabela 2.4 a seguir. No caso do respaldo estatístico para a inclusão do modelo de ineficiências isso se dá por meio do teste de significância do parâmetro $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$. Há uma forte rejeição da hipótese de que γ é igual a zero, inferindo-se por consequência que o termo de ineficiências u_{it} é estocástico (variância σ_u^2 não é zero) e, nesse caso, uma inclusão relevante e necessária aos modelos tradicionais de fronteira estocástica⁵⁸.

Ainda sobre as estimativas individualizadas presentes na Tabela 2.4, cabe ressaltar que, para fins de interpretação, um sinal negativo (e significativo) para um dos parâmetros representativos das variáveis ambientais exógenas sugere que aquele fenômeno possui uma influência atenuadora sobre a ineficiência, isto é, sobre a distância entre os produtos ótimos (projetados) e os efetivamente observados, também chamada de *slacks*. Em caminho contrário, sinais positivos indicam que aquela variável externa (ou que aquele ambiente) contribui com o aumento dos *slacks*, ou alternativamente, agrava a insuficiência de produto⁵⁹.

Essas variáveis ambientais foram dispostas por uma ordem que ressalta a natureza do seu impacto indireto. Assim, tem-se no primeiro subconjunto (de β_1 a β_4) atividades dissuasórias realizadas por agentes outros que não os Estados e o DF, em consonância com o que apregoa a teoria econômica do crime. Verificou-se inicialmente que os efetivos particulares (defasados em um período) alocados em atividades de segurança privada (β_4) não possuem efeitos estatísticos relevantes, ainda que guardem o sinal esperado pela teoria⁶⁰. Por sua vez, a existência de guardas municipais (também defasadas em um período) propicia esforço externo

⁵⁸ Estatística $t = 28,52$ para CRS e $t = 39,46$ para VRS. Além disso, os valores de γ (0,902 e 0,927, respectivamente) indicam que a maior parte dos desvios em relação à fronteira de referência é causada pelo termo de ineficiências técnicas e que, assim, o componente aleatório contribui timidamente para variância total. Dessa maneira, o fenômeno de ineficiência gerencial não deve ser ignorado nas questões de segurança pública aqui propostas.

⁵⁹ Ainda que não constem da tabela citada, convém destacar que em ambos os casos as variáveis explicativas escolhidas para modelar o ambiente em que se dão as atividades de segurança pública foram, em conjunto, fortemente significativas. Wald $\chi^2(14) = 262,95$, Prob > $\chi^2 = 0,0000$ para o modelo CRS e Wald $\chi^2(14) = 135,61$, Prob > $\chi^2 = 0,0000$ para VRS.

⁶⁰ A estratégia de defasar uma variável dissuasória em um ou mais períodos encontra respaldo na literatura como uma forma de se minimizar o problema de simultaneidade que existe entre a variação nas ocorrências em segurança pública e os esforços governamentais correspondentes.

para a redução dos índices de ineficiência. Ainda que os efeitos parciais sejam baixos, são igualmente significativos para CRS e VRS. Uma explicação possível é que as melhorias na seara da segurança acontecem por um esforço de complementação entre as atividades da burocracia estadual/distrital e as dos agentes dos municípios localizados em seus territórios.

Tabela 2.4 - Estimativas SFA em Custo (Variável Dependente = *Slacks* localização/recuperação de veículos furtados e roubados)

Variáveis	CRS		VRS	
	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão
β_0 constante	3.895***	(0.330)	2.592***	(0.625)
β_1 lnunic	-0.027***	(0.010)	-0.025***	(0.010)
β_2 lnjustcorren	0.021	(0.148)	0.214	(0.175)
β_3 (lnjustcorren) ²	0.454**	(0.212)	0.645***	(0.248)
β_4 lntxsegpriv	-0.077	(0.129)	-0.129	(0.150)
β_5 lntv	1.428***	(0.509)	1.222**	(0.621)
β_6 lnhjovens	0.254	(0.315)	0.452	(0.312)
β_7 lncapital	0.376	(0.374)	0.350	(0.346)
β_8 lnaband	0.286**	(0.131)	0.152	(0.177)
β_9 ln-desemp	0.127	(0.107)	0.041	(0.122)
β_{10} lnLRFpes1	-0.024	(0.186)	-0.187	(0.248)
β_{11} lngini	-0.247	(0.265)	-0.153	(0.317)
β_{12} lnunipar	-0.174	(0.225)	-0.302	(0.384)
β_{13} partcol	-0.025	(0.054)	0.024	(0.066)
β_{14} lnfrota	0.794***	(0.157)	0.729***	(0.261)
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$	0.697***	(0.238)	1.297**	(0.528)
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0.902***	(0.036)	0.927***	(0.025)
μ	2.204***	(0.376)	3.052***	(0.780)
η	0.009**	(0.005)	-0.003	(0.007)
Log Verossimilhança	-90.49		-139.72	
Número de Iterações	11		12	
Observações	324		312	

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Nota: Erros-padrão robustos entre parêntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

A variável *proxy* para a atuação do Poder Judiciário mostrou-se a princípio sem impacto sobre as insuficiências de produto. Incluiu-se um termo quadrático nessa relação com vistas a testar a intuição que sugere que na medida em que esses gastos públicos relativos permaneçam acima da média pode-se ensejar efeito nocivo nas demais áreas, dada a

concentração orçamentária promovida em um só tipo de despesa. Quando observada em conjunto com o seu termo quadrático, essa relação indica de fato que uma participação do Judiciário majorada tende, a partir de um determinado ponto, a aumentar as ineficiências existentes no setor de segurança pública⁶¹.

Com relação à nossa medida para o que Becker (1968) qualificou como “custo moral” da criminalidade, temos que parece existir uma forte associação positiva entre a disseminação da televisão com uma década de defasagem e as insuficiências contemporâneas de produto atreladas à localização/recuperação de veículos furtados e roubados (dado um incremento de 1% no percentual de lares que declararam possuir televisor, são esperadas elevações de 1,4% e 1,2%, respectivamente, em cada um dos *slacks* CRS e VRS analisados. Como brevemente comentado, a TV tem sido vista por alguns autores como um elemento propagador de padrões culturais mais frouxos e de condutas ético-morais contestáveis e, portanto, como um veículo que guarda relação com a criminalidade presente por meio da sua capacidade de ter influenciado em anos passados as crianças e os jovens⁶².

Quando o foco foi a esfera dos impactos econômicos e fiscais externos ao setor de segurança pública (taxa desemprego e indicador fiscal para o comprometimento do ente com despesas de pessoal, segundo a LRF), não se verificou qualquer significância estatística em ambas estimativas. Algo similar ocorreu para os elementos externos derivados das esferas demográfica e social, contemplados nos parâmetros β_6 , β_7 , β_8 , β_{11} e β_{12} (% de homens jovens na população, % de pessoas vivendo nas capitais, taxa de abandono escolar no ensino médio, coeficiente de Gini e % percentual de lares uniparentais). Para esse agrupamento, contudo, a exceção foi β_8 que se mostrou significativo apenas para o modelo CRS, sugerindo que caso tenhamos um incremento de 10% na taxa de abandono escolar no ensino médio é estimado uma majoração de 2,9% nos *slacks* associados à provisão de localização/recuperação de veículos furtados e roubados.

Por fim, a variável destinada a captar os impactos do ciclo político (β_{13} , que representa uma *dummy* igual a 1 caso o partido do Governador seja o mesmo da coligação que elegeu o

⁶¹ Ao se calcular tal ponto para CRS, é verificado que a função conhece uma inflexão em aproximadamente 7,23% (em média os entes destinam 6,20% do seu orçamento de despesas correntes para o Judiciário). Pela distribuição da amostra também é possível notar que 69 observações estão à direita (acima) desse valor. Valores muito próximos são obtidos para VRS.

⁶² Evidências podem ser encontradas em Hennigan (1982), Centerwall (1992) e Robertson et. al. (2013).

Presidente da República) não foi representativa em termos estatísticos ao passo que a variável de escala (nesse caso a frota de veículos, β_{14}) se mostrou, como esperado, fortemente associada aos níveis de *slacks* CRS e VRS utilizados como variável dependente.

Isso posto, o mesmo tipo de análise é feito agora tendo os *slacks* associados ao *output* de encarceramento como variável dependente (Modelo 2). A estratégia de estimação é basicamente a mesma do modelo anterior, diferindo em apenas dois aspectos: i) para a variável de escala (β_{14}) foi utilizada a população e não mais a frota; ii) incluíram-se os termos de tendência e de tendência ao quadrado⁶³. Assim, tem-se:

$$\begin{aligned} \ln S_{2it}^+ = & \beta_0 + \beta_1 \ln munic_{it} + \beta_2 \ln justcorren_{it} + \beta_3 (\ln justcorren_{it})^2 + \beta_4 \ln txsegpriv_{it} \\ & + \beta_5 \ln tv_{it} + \beta_6 \ln hjovents_{it} + \beta_7 \ln capital_{it} + \beta_8 \ln aband_{it} + \beta_9 \ln desemp_{it} \\ & + \beta_{10} \ln LRFpes_{it} + \beta_{11} \ln gini_{it} + \beta_{12} \ln unipar_{it} + \beta_{13} partcol_{it} \\ & + \beta_{14} \ln pop_{it} + \beta_{15} trend_t + \beta_{16} (trend_t)^2 + \alpha_i + v_{it} + u_{it} \end{aligned}$$

No tocante aos testes de LR, as informações presentes na Tabela 2.5 sugerem resultados muito parecidos com aqueles obtidos para o Modelo 1. Os testes 1 e 3 permaneceram rejeitando a hipótese nula e, portanto, enfatizando, respectivamente, a relevância da inclusão do modelo de erros compostos nessa investigação bem como a aplicabilidade da distribuição Normal Truncada ao invés da forma Meio-Normal. Contudo, nos testes 2 houve diferenciação na medida em que para a abordagem CRS não foi possível rejeitar a hipótese de invariância no tempo para as ineficiências e para VRS houve, na margem, raciocínio contrário, isto é, há sugestão de que o termo de ineficiências é variante no tempo⁶⁴.

⁶³ Tal decisão foi motivada pelos resultados dos testes Wald associados, que as indicaram como inclusões relevantes ao modelo. Especificações alternativas envolvendo as *dummies* de região permaneceram sem respaldo. Por fim, os testes para a presença de multicolinearidade também foram negativos (VIF médio de 2,30 tanto para CRS quanto para VRS e VIF individuais de no máximo 4,14).

⁶⁴ É possível notar que esse resultado VRS de significância na margem aparentemente confronta o teste *t* sob o parâmetro individual η exposto na Tabela 2.6 adiante. Em situações limítrofes como essas, Coelli et. al. (2005, p.258) informa que a teoria não é conclusiva sobre quais testes são os mais recomendados, sugerindo apenas que os mesmos são menos confiáveis em amostras pequenas.

Tabela 2.5 - Testes de Especificação SFA Custo (*slacks* população penitenciária)

Teste	Hipótese Nula (H ₀)	Log Verossi. H ₀	Log Verossi. H _A	Estatística LR (χ^2)	Graus de Liberdade	Prob > χ^2
1 (CRS)	$\gamma = \mu = \eta = 0$	-47,83	79,83	255,33	3	0,0000
1 (VRS)	$\gamma = \mu = \eta = 0$	-160,55	-53,34	214,43	3	0,0000
2 (CRS)	$\eta = 0$	79,77	79,83	0,13	1	0,7133
2 (VRS)	$\eta = 0$	-55,06	-53,34	3,44	1	0,0635
3 (CRS)	$\mu = 0$	74,65	79,83	10,36	1	0,0013
3 (VRS)	$\mu = 0$	-62,43	-53,34	18,18	1	0,0000

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Com relação aos impactos individualizados dos parâmetros estimados para esse modelo cuja variável dependente são os *slacks* do *output* população penitenciária, a Tabela 2.6 evidencia que no âmbito das variáveis repressivas (de β_1 a β_4) os sinais e as significâncias estatísticas foram os mesmos do Modelo 1, exceto pelo termo quadrático da variável *justcorren* (β_3) que não foi estatisticamente diferente de zero no modelo CRS.

Tabela 2.6 - Estimativas SFA em Custo (Variável Dependente = *Slacks* população penitenciária)

Variáveis	CRS		VRS	
	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão
β_0 constante	6.814***	(0.092)	4.159***	(0.479)
β_1 lnunic	-0.024***	(0.006)	-0.020**	(0.009)
β_2 lnjustcorren	-0.015	(0.074)	0.136	(0.094)
β_3 (lnjustcorren) ²	0.083	(0.110)	0.355***	(0.118)
β_4 lntxsegpriv	-0.049	(0.061)	-0.098	(0.162)
β_5 lntv	0.602**	(0.295)	0.460	(0.344)
β_6 lnjhovens	0.257*	(0.154)	0.463*	(0.250)
β_7 lncapital	0.235	(0.290)	0.108	(0.315)
β_8 lnaband	0.104	(0.078)	0.043	(0.128)
β_9 lndesemp	0.114*	(0.058)	0.018	(0.090)
β_{10} lnLRFpes1	-0.259**	(0.131)	-0.486**	(0.228)
β_{11} lngini	0.169	(0.211)	0.127	(0.249)
β_{12} lnunipar	-0.159	(0.149)	-0.201	(0.233)
β_{13} partcol	-0.041	(0.029)	-0.039	(0.053)
β_{14} lnpop	0.709***	(0.135)	0.454**	(0.205)
β_{15} trend	0.075***	(0.027)	0.066	(0.041)
β_{16} (trend) ²	-0.002*	(0.001)	0.001	(0.002)
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$	0.330**	(0.148)	0.771*	(0.413)
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0.928***	(0.034)	0.929***	(0.031)
μ	1.177***	(0.168)	3.344***	(0.515)
η	-0.002	(0.015)	-0.010	(0.009)
Log Verossimilhança	79,83		-53,34	
Número de Iterações	13		28	
Observações	324		312	

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Nota: Erros-padrão robustos entre parêntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Por sua vez, nossa *proxy* para o “custo moral” da criminalidade (β_5), manteve-se significante apenas no modelo CRS (*P-value* 0,042). Algo semelhante aconteceu com a variável de desemprego (β_9), marginalmente significante na especificação CRS (*P-value* 0,051), mas que em momento algum demonstrou tal comportamento no Modelo 1. Outras variáveis ambientais que não foram significativas para a análise dos *slacks* da localização/recuperação de veículos furtados e roubados, mas que o foram no contexto desse Modelo 2 (em CRS e em

VRS) são o percentual de homens jovens na população e o indicador da LRF para as despesas com pessoal (β_6 e β_{10} , respectivamente).

2.5.3 Terceiro estágio: índices de eficiência gerencial

Finalizadas as estimações para o impacto do ambiente exógeno e dos ruídos aleatórios sobre a eficiência da provisão de serviços de segurança pública, neste terceiro estágio procede-se ao ajuste nas quantidades dos produtos (localização/recuperação de veículos e cidadãos encarcerados) por meio da seguinte equação, já apresentada e definida na Seção 2.3, cuja técnica foi proposta por Tone e Tsutsui (2009):

$$y_{nit}^{AA} = \frac{y_{i\max}^A - y_{i\min}^A}{y_{i\max}^A - y_{i\min}^A} * (y_{nit}^A - y_{i\min}^A) + y_{i\min}^A$$

Esses novos *outputs* (ajustados), juntamente com os antigos e os seus respectivos *slacks*, têm suas estatísticas descritivas e percentuais de variação demonstrados na Tabela 2.7. De pronto observa-se um crescimento nos produtos pós-regressão com SFA em relação a suas observações originais. A média de veículos localizados saiu de 6.680 para 7.021 (crescimento de 5,1%), enquanto que o quantitativo médio ajustado de presos passou para 14.372, o que representou um crescimento de 4,6% em relação aos iniciais 13.744. Como debatido anteriormente, o ajuste proposto por Tone e Tsutsui (2009) possui a propriedade de invariância à translação que se evidencia na manutenção dos valores mínimos e máximos das respectivas séries.

Contudo, quando se olham as taxas de crescimento a que cada ente dentro da amostra esteve sujeito, em cada um dos *outputs* ajustados, fica flagrante a grande heterogeneidade existente. De fato, no que concerne aos veículos localizados/recuperados, a taxa média de variação entre o produto observado e o produto ajustado foi de 22,6%. Contudo, o ente que teve a menor variação contou com um crescimento nulo em contraposição a um acréscimo máximo de 233,3%. Quando se analisa o outro *output*, observa-se um quadro de menor amplitude em que a taxa média de variação foi de 9,9% (pico de 41,7% e vale de -0,4%).

Tabela 2.7 - Outputs Ajustados

	<i>Outputs</i>	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>localiza</i>	Observado	6.680	16.363	21	111.480
	<i>Slacks</i>	2.318	4.341	9	21.703
	Ajustado	7.021	16.437	21	111.480
	variação % (ajustado)	5,1	0,4	0,0	0,0
	variação % (amostra)	22,6	29,0	0,0	233,3
<i>presos</i>	Observado	13.744	26.501	498	180.059
	<i>Slacks</i>	5.175	6.330	437	34.010
	Ajustado	14.372	26.480	498	180.059
	variação % (ajustado)	4,6	-0,1	0,0	0,0
	variação % (amostra)	9,9	7,2	-0,4	41,7

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelos programas MDEA e STATA 13.

Superada a etapa de ajustes nos *outputs*, os mesmos são incorporados no modelo MDEA substituindo suas contrapartes observadas e nova rodada de estimativas é providenciada. Os novos índices de eficiência provenientes deste terceiro estágio perdem a sua denominação de “*naive*” e passam a ser efetivamente entendidos como medidas de eficiência gerenciais, isto é, sem a influência externa de variáveis ambientais e ruídos estatísticos. Nesse sentido, a Tabela 2.8 registra como ficaram os posicionamentos relativos quadriênio a quadriênio, como fora realizado com os índices do primeiro estágio, incluindo tanto as medidas CRS quanto as VRS⁶⁵.

Em termos gerais, as mudanças nos índices relativos de eficiência foram discretas. Os acréscimos anteriormente debatidos nos produtos ajustados beneficiaram assimetricamente os entes federados que se encontravam nas piores posições em termos de eficiência quando do primeiro estágio, contudo esse incremento não foi suficiente para que os resultados do terceiro estágio afetassem de maneira conclusiva o ordenamento relativo (salvo pequenas exceções que serão mais bem debatidas adiante)⁶⁶.

⁶⁵ Os índices gerenciais anuais encontram-se em tabela própria constante do Apêndice.

⁶⁶ O coeficiente de correlação de Spearman apontou uma alta associação entre os *rankings* do primeiro e do terceiro estágio, da ordem de 0,991 para CRS e de 0,993 para VRS.

Tabela 2.8 - Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência MDEA Gerenciais (Orientação a Produto)

DMU	MDEA-CRS						MDEA-VRS					
	Índices de Eficiência			Ranking			Índices de Eficiência			Ranking		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
AC	0,708	0,722	0,768	9	8	8	0,895	0,878	0,881	7	8	7
AL	0,564	0,516	0,500	23	25	26	0,593	0,549	0,527	26	27	27
AM	0,596	0,602	0,596	21	19	21	0,639	0,634	0,628	24	26	25
AP	0,455	0,513	0,466	27	26	27	0,540	0,664	0,532	27	23	26
BA	0,536	0,507	0,507	26	27	25	0,792	0,779	0,717	12	12	18
CE	0,830	0,815	0,794	4	5	6	0,913	0,899	0,867	6	7	9
DF	0,647	0,664	0,636	15	13	16	0,695	0,712	0,670	21	21	22
ES	0,656	0,652	0,705	14	14	13	0,740	0,727	0,775	18	19	13
GO	0,618	0,626	0,655	20	17	14	0,683	0,705	0,699	23	22	19
MA	0,836	0,834	0,776	3	3	7	0,858	0,867	0,803	9	9	11
MG	0,705	0,627	0,726	10	16	10	0,942	0,904	0,898	4	5	6
MS	0,774	0,804	0,825	7	7	5	0,843	0,862	0,877	10	10	8
MT	0,661	0,677	0,720	12	12	11	0,718	0,742	0,769	20	17	14
PA	0,635	0,602	0,577	18	20	22	0,758	0,748	0,691	15	15	21
PB	0,736	0,695	0,717	8	10	12	0,771	0,743	0,794	13	16	12
PE	0,622	0,636	0,616	19	15	18	0,764	0,769	0,748	14	14	16
PI	0,703	0,711	0,758	11	9	9	0,753	0,773	0,817	16	13	10
PR	0,821	0,832	0,878	5	4	2	0,927	0,932	0,933	5	4	4
RJ	0,645	0,576	0,552	16	23	23	0,811	0,790	0,754	11	11	15
RN	0,640	0,610	0,630	17	18	17	0,746	0,724	0,735	17	20	17
RO	0,591	0,591	0,643	22	21	15	0,694	0,640	0,693	22	25	20
RR	0,546	0,580	0,608	25	22	19	0,958	0,966	0,979	3	2	2
RS	0,867	0,852	0,835	1	2	4	0,961	0,944	0,908	2	3	5
SC	0,847	0,854	0,911	2	1	1	0,891	0,902	0,940	8	6	3
SE	0,560	0,548	0,545	24	24	24	0,626	0,654	0,630	25	24	24
SP	0,816	0,809	0,855	6	6	3	1,000	1,000	1,000	1	1	1
TO	0,657	0,678	0,605	13	11	20	0,730	0,733	0,657	19	18	23
Mínimo	0,455	0,507	0,466				0,540	0,549	0,527			
Máximo	0,867	0,854	0,911				1,000	1,000	1,000			
Média	0,677	0,672	0,682				0,787	0,787	0,775			
Mediana	0,656	0,652	0,655				0,764	0,769	0,769			
Desvio-Padrão	0,109	0,110	0,123				0,122	0,115	0,128			

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Outra possível explicação para esse fenômeno encontra-se no fato de que o *mix* inicialmente escolhido de *inputs*, *D-outputs* e *C-outputs* (aqui modelados como insumos não-desejáveis) pode ter sido suficientemente amplo para captar, ainda no primeiro estágio, a grande heterogeneidade presente entre os entes federados da amostra. Nesse sentido, dadas as especificidades da base de dados, dificilmente ter-se-á um Estado (ou o DF) que estará sempre em posição privilegiada entre todos os critérios estabelecidos. Se tomarmos, por exemplo, os entes com menos recursos, teremos que, em média, são menos intensivos em insumos, porém carecem de efetividade na produção dos *outputs* selecionados, pelo que acabam nivelados pelo

modelo⁶⁷. Algo similar também acontece com os entes mais abastados, sob os quais pesam, em média, um maior ônus na utilização dos insumos (desejáveis e não-desejáveis), mas que são, via de regra, mais produtivos em suas entregas (*D-outputs*).

Por outro lado, a literatura internacional também levanta dúvidas sobre a existência de impactos relevantes do ambiente operacional sobre os índices de eficiência das atividades de segurança pública (CARRINGTON et. al., 1997 e SUN, 2002 refutam essa ideia). Na realidade brasileira, ainda carente de evidências sobre o assunto, a solitária contribuição de Pereira Filho et. al. (2010) sinaliza para a importância de se controlar os efeitos do ambiente operacional em que os entes atuam, muito embora os autores utilizem apenas uma medida para *output* (inverso da taxa de homicídios) e negligenciaram totalmente, decerto por falta de dados confiáveis, a questão dos crimes patrimoniais e a divisão entre insumos desejáveis e não desejáveis, o que pode ter influenciado suas conclusões.

Isso posto, de volta às informações da Tabela 2.8, temos que muitos dos apontamentos feitos quando da análise dos índices de eficiência do primeiro estágio se mantêm nesta avaliação para o terceiro estágio. Em essência, os índices “*naive*” deste artigo assemelham-se fortemente aos índices gerenciais calculados pela metodologia de Fried. et. al. (2002), com ajuste de Tone e Tsutsui (2009). Cabe ressaltar, no entanto, que entre os resultados de um estágio e outro houve uma discreta elevação nos escores médios nacionais em ambas as escalas de produção (CRS e VRS). Com retornos constantes à escala a média geral saiu de 0,663 para 0,677 e em VRS de 0,769 para 0,783. Essa movimentação parece ter se dado mais por incrementos nos valores mínimos das séries do que por contribuições dos valores máximos que se mantiveram praticamente estáveis.

Em termos de tendências, as performances CRS do terceiro estágio parecem sugerir um comportamento médio ascendente para o último quadriênio (0,682 ante 0,677 e 0,672 dos períodos anteriores) ao passo que para VRS o indicativo oriundo da média dos últimos quatro anos do painel é de queda (índice de 0,775 frente 0,787 dos quadriênios passados). Sob CRS, os agrupamentos dos 5 (cinco) entes mais eficientes (SC, PR, SP, RS e MS) e de suas contrapartes mais ineficientes (AP, AL, BA, SE e RJ) permaneceram os mesmos, com leves modificações nos escores de cada uma dessas UFs. Contudo, a média de 3º quadriênio para o

⁶⁷ Some-se a isso o fato de que, em tempos recentes, esses entes têm sido aqueles que apresentaram as maiores elevações em seus *C-outputs* (homicídios e roubos e furtos de veículos).

segundo destacamento elevou-se de 0,483 para 0,514 enquanto que a mesma medida para o primeiro conjunto discretamente se reduziu de 0,863 para 0,861. Todos os estados da Região Sul apresentaram escores elevados de eficiência, ainda que o RS venha apresentando tendência de queda em suas pontuações relativas. Para esses Estados, insumos levemente acima da média nacional são compensados com produtos crescentemente também acima da média nacional, o que lhes garante estabilidade no topo superior da ordenação e tendência de crescimento, algo proporcionalmente mais difícil de se manter quando os ganhos “fáceis” já foram conseguidos⁶⁸.

Entre os estados que apresentaram as maiores quedas nos escores de eficiência entre o primeiro e o último quadriênio, cabe destacar a posição do RJ (-9,9% no período e 23º colocado no ordenamento) o qual conjuga insumos desejáveis em quantidades superiores à média da Federação e resultados relativamente baixos. Esse quadro é levemente diferente dos demais estados com tendências temporais similares (AL -11,3%, PA -9,2%, TO -7,9% e MA -7,2%), os quais contam com efetivos policiais reduzidos em relação à média nacional (exceto TO), mas que têm apresentado uma severa degradação em seus *C-outputs* e demais resultados, conforme pode ver visto nos Gráficos 2.1, 2.2 e 2.3, adiante. As taxas de homicídios desses entes, por exemplo, incrementaram seus patamares em, respectivamente, 164,8%, 180,0%, 65,1% e 125,7% entre 2000 e 2011.

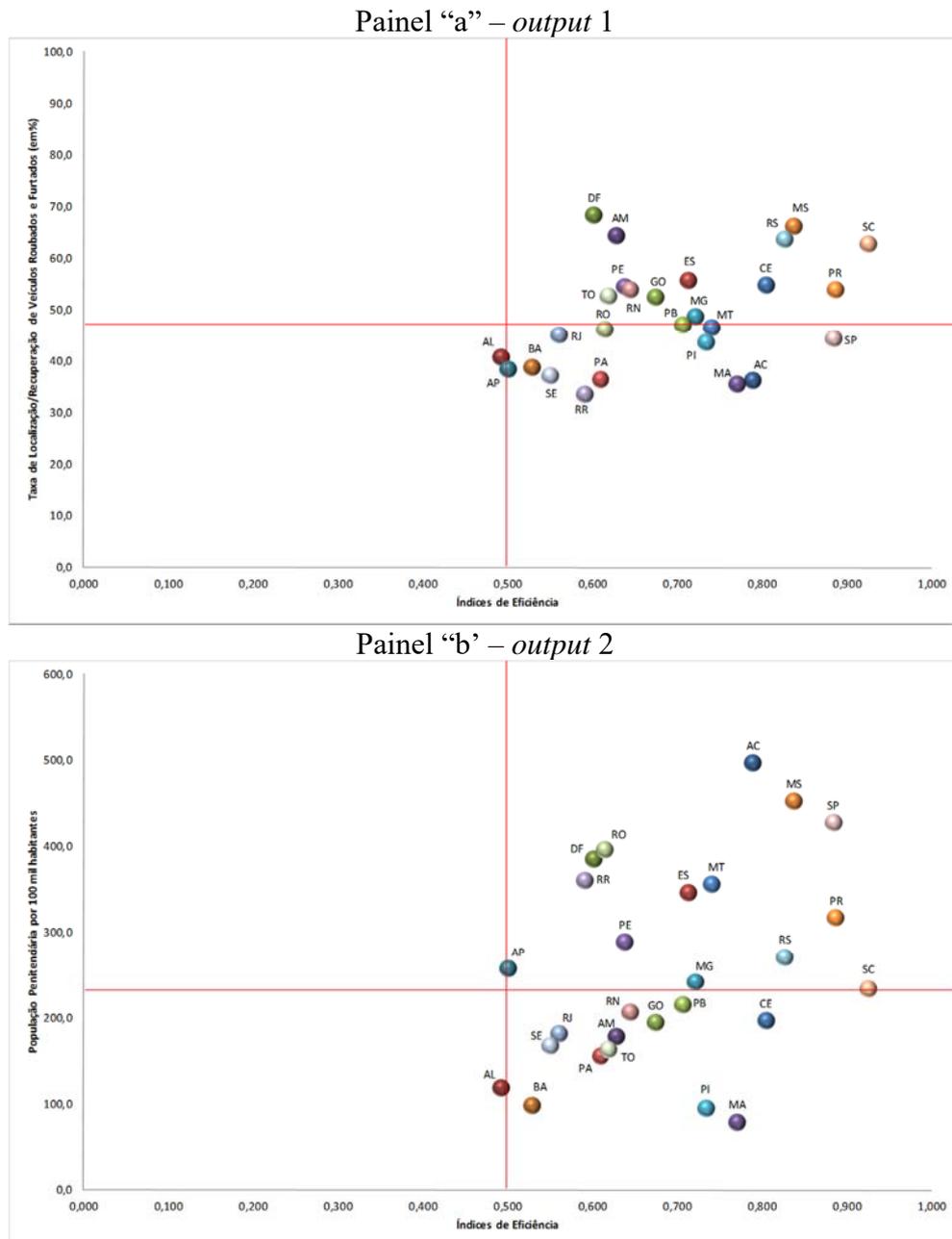
O ex-Território de RR foi o ente que mais galgou posições entre o *ranking* de índices “naive” do primeiro estágio e o ordenamento de eficiências gerenciais do terceiro estágio. No primeiro registro, encontrava-se na 21º posição com eficiência média no 3º quadrimestre de 0,564, logo após evoluindo para o 19º posto e escore de 0,608. Outro ente que também transpôs posições foi o DF, mas num sentido contrário ao de RR, visto que perdeu uma posição. Possuía eficiência média de 4º quadriênio na casa dos 0,622 com os índices “naive” (15º lugar) e evoluiu com os escores de eficiência gerencial para 0,6363 (16º no ordenamento). Ambas as UFs são exemplos de unidades que possuem alto nível de utilização de insumos policiais, sendo o DF o maior do Brasil⁶⁹, mas enquanto RR conseguiu reduzir sua taxa de homicídios em 54,2% entre 2000 e 2011, na Capital do Brasil tal medida permaneceu praticamente estável (-2,0%), o que

⁶⁸ O caso de SP é emblemático, pois no começo da década de 2000 era considerado um dos Estados mais violentos do Brasil. Contudo sua taxa de homicídios declinou no período de 52,5 mortes por 100 mil habitantes para 16,8 mortes em 2011 (redução de 68,1%). Sua taxa de roubos e furtos de veículos também seguiu caminho parecido, baixando de 2.190,3 por 100 mil veículos emplacados em 2000 para 907,8 em 2011 (-58,6%).

⁶⁹ O DF possuía em 2011 o confortável efetivo (civis e militares) de 742,1 homens para cada 100 mil habitantes. De maneira similar, RR detinha a marca de 479,6 policiais pela mesma medida. A média nacional, no entanto, foi de apenas 273,9 agentes da lei por 100 mil habitantes.

exemplifica bem as duas trajetórias divergentes. Quando se mitigaram fatores externos e/ou aleatórios que, nesse caso, oneravam proporcionalmente mais RR, o modelo proposto permitiu um vislumbre das verdadeiras capacidades gerenciais de cada ente.

Gráfico 2.1 – Comparativo entre Índices de Eficiência Gerencial MDEA-CRS e D-outputs – 2011

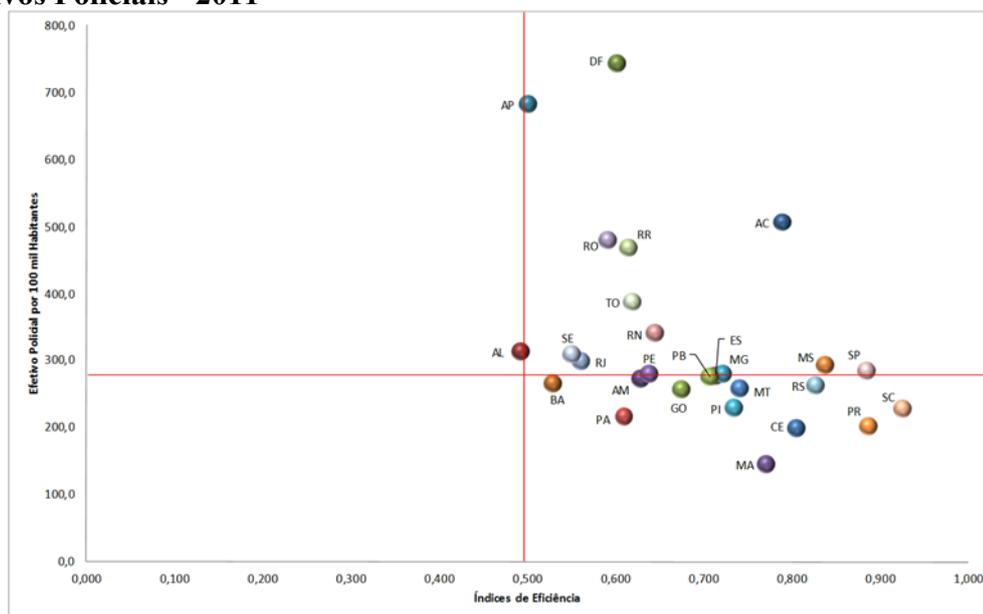


Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa MDEA e dos dados do DEPEN-MJ e do DENATRAN.

Como pode ser facilmente observado pelo Gráfico 2.1 – que traz separadamente em dois painéis um comparativo entre os índices de eficiência MDEA-CRS e os produtos diretamente providos à população pelas DMUs de segurança pública (D-outputs) –, os 5 piores

entes do ordenamento exposto estão, via de regra, ou abaixo da mediana (traços horizontais) ou muito próximos a ela, notabilizando-se por uma baixa produção nesses quesitos. Em ritmo contrário, os mais bem qualificados no *ranking* figuram quase que predominantemente nos extremos do quadrante superior direito, isto é, ofertando, em média, mais produtos de combate à criminalidade do que seus congêneres, o que certamente contribui para escores mais elevados de eficiência.

Gráfico 2.2 – Comparativo entre Índices de Eficiência Gerenciais MDEA-CRS e Insumos de Efetivos Policiais - 2011

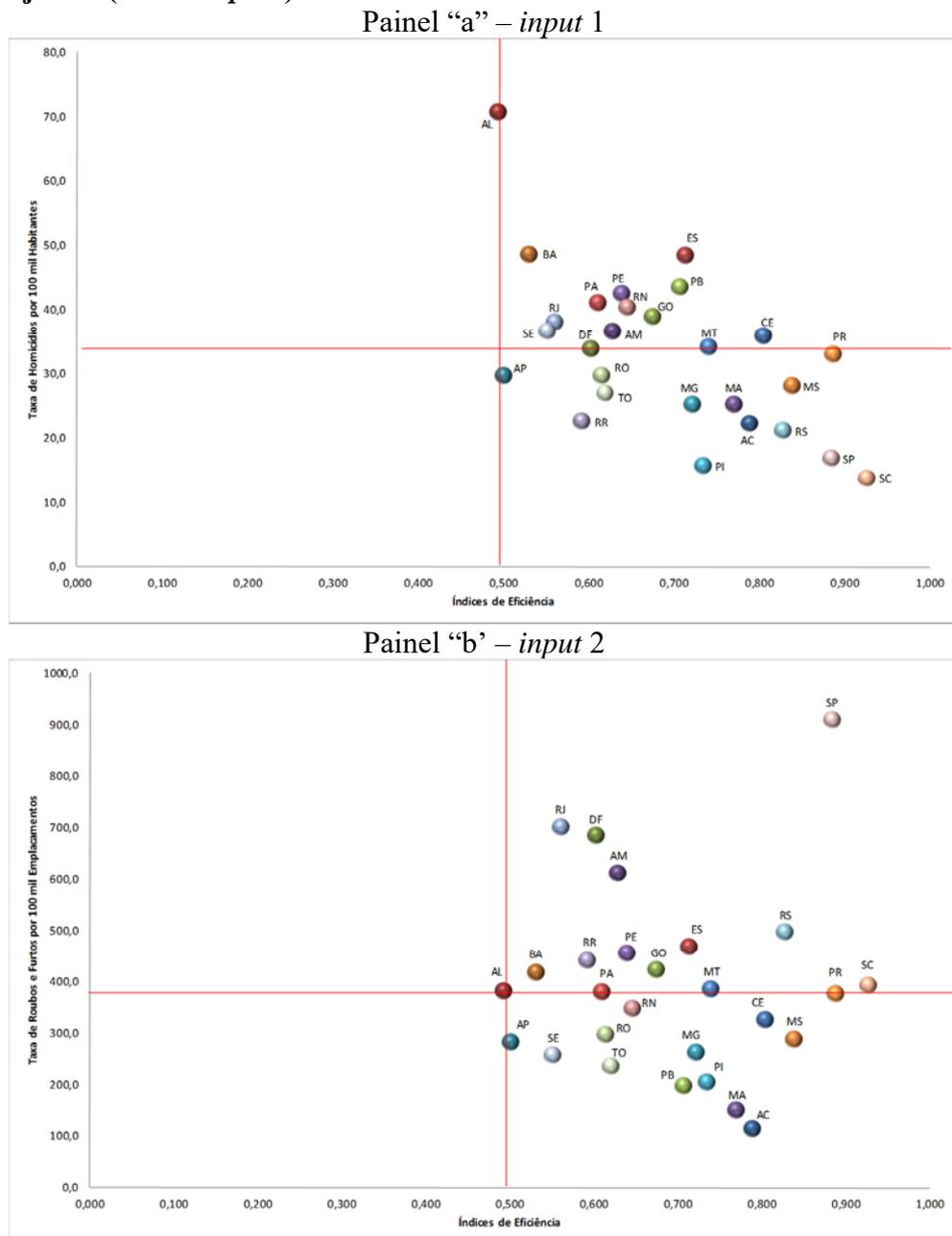


Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa MDEA e dos dados da SENASP-MJ.

O mesmo tipo de inferência visual pode ser aplicado aos insumos. No que concerne aos efetivos policiais agregados (militares e civis por 100 mil habitantes), o Gráfico 2.2 detalha que entes pouco eficientes como AP e DF, por exemplo, compartilham a característica de empregarem níveis superiores desses insumos comparativamente ao restante da Federação (o mesmo ocorre com AC, RO e RR), o que num contexto comparativo do tipo DEA os obriga a ofertarem níveis também excepcionais de produtos para que não sejam, tudo o mais constante, penalizados na análise comparativa de eficiência⁷⁰. Contudo, é possível vislumbrar que afora esse padrão, as DMUs restantes se assemelham nos níveis de *inputs* empregados, figurando muito próximas aos níveis medianos, sejam elas muito ou pouco eficientes.

⁷⁰ Não por acaso esses entes só dispõem de tal prerrogativa porque foram ou ainda são proporcionalmente mais próximos ao Governo Federal. Os ex-Territórios de RO, RR e AP ainda contam com servidores de segurança pública custeados pela União em função de seu passado autárquico e o DF faz jus por mandamento constitucional aos recursos do FCDF, objeto de análise do Capítulo 4 desta tese.

Gráfico 2.3 - Comparativo entre Índices de Eficiência Gerenciais MDEA-CRS e Insumos Não Desejáveis (ou C-outputs) - 2011



Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa MDEA e dos dados do DENATRAN e do DATASUS.

Pelos painéis do Gráfico 2.3, onde aparecem separadamente os insumos não desejáveis para a segurança pública (taxas de homicídios e de roubos e furtos de veículos), os quais também podem ser vistos como produtos providos aos cidadãos (*C-outputs*), parece ser um padrão o fato de que as UFs mais ineficientes se concentrem no centro-superior do Painel “a” (homicídios) e muito próximas à mediana no Painel “b” (roubos e furtos de veículos), com uma exceção feita nesse caso ao RJ. Os mais eficientes, por sua vez, conjugam baixas taxas de

homicídios e taxas de roubos e furtos de veículos próximos à mediana, ressalvado o comportamento de SP.

Em síntese, por meio da análise gráfica em conjunto com os índices de eficiência estimados, pode-se inferir da nossa análise em três estágios que, dadas as especificidades de rigidez para baixo dos orçamentos públicos brasileiros, as estratégias de segurança pública mais exitosas parecem ter sido aquelas que, encarando suas dotações como quase fixas, buscaram melhorar seus indicadores de produtos, sejam eles aqueles diretamente providos (*D-outputs* como taxas de encarceramento e localização/recuperação de veículos) ou mesmo atuando sobre aqueles que mais afetam o cotidiano da sociedade (*C-outputs* como taxas de homicídios e taxa de roubos e furtos de veículos). Portanto, pelas magnitudes estimadas para os índices de eficiência gerenciais podemos inferir que há, na maior parte dos entes da amostra, espaço considerável para melhorias que envolvam apenas a utilização mais racional da estrutura de segurança pública existente e que não impliquem a princípio maiores níveis de insumos (isto é, maior comprometimento orçamentário).

2.5.4 Dados de painel e índices de alteração de produtividade

A disponibilidade de um painel de dados como o deste artigo permite que sejam analisados, além do comportamento dos índices relativos de eficiência técnica, outros fatores que temporalmente afetam a produtividade total das DMUs envolvidas na provisão dos serviços de segurança pública no Brasil como, por exemplo, a mudança tecnológica. Por meio dos resultados dos modelos MDEA anteriormente apresentados podemos então decompor as fontes de modificação da Produtividade Total dos Fatores – PTF no setor de segurança pública dos Estados e do DF e avaliar a contribuição de cada uma delas para a tendência global.

A base desse processo consiste basicamente em avaliar os esquemas produtivos de um período em relação à tecnologia existente em outro período (BOUERI, 2015, p.289). A ferramenta utilizada é a consagrada medida denominada índice de produtividade de *Malmquist*, cujo conceito inicial foi apresentado pelo autor que lhe dá nome (MALMQUIST, 1953) e que no decorrer do tempo seguidamente foi objeto de aprimoramento por outros autores (COOPER et. al., 2007, p.323)⁷¹. Essa medida, em resumo, reflete: i) progresso ou regresso na eficiência

⁷¹ Para um tratamento formalizado e detalhado sobre a construção de tais índices sugerem-se os trabalhos de Cooper et. al. (2007, p.323-347), Coelli et. al. (2008, p109-132), Fried et. al. (2008, p.522-621) e Boueri (2015, p. 288-305).

técnica; juntamente com ii) progresso ou regresso na fronteira tecnológica de produção entre dois períodos de tempo e sob um arcabouço de múltiplos insumos e múltiplos produtos. O produto entre esses dois componentes (Eficiência Técnica – ET e Mudança Tecnológica – TC) estabelece o índice de alteração de produtividade de *Malmquist*.

No caso específico da TC, a mudança observada é aquela que permite à unidade obter, de um período para o outro, maiores quantidades de produtos sem modificar as quantidades de fatores aplicados (movimentação da fronteira). Em nosso contexto de segurança pública desenvolvimentos tecnológicos podem ser, por exemplo, a inclusão de novas técnicas que possibilitem maior efetividade na localização de veículos e/ou no encarceramento de criminosos (ex. sistemas de rastreamento por GPS, uso de ferramentas de georreferenciamento, uma nova base de dados de impressões faciais e digitais, implantação de câmeras de segurança pelo setor público ou por particulares, etc.). Já em ET, como comentado, tem-se uma medida de quão próximo se está da melhor prática existente dentro da amostra. Envolve, portanto, fazer o melhor possível, de uma unidade temporal à outra, com os recursos existentes, dada a tecnologia vigente (efetivos policiais e cenário de criminalidade, por exemplo).

Como exposto na Tabela 2.9, a PTF das DMUs prestadoras de serviços de segurança pública apresentou expansão média anual de 1,77%. Essa elevação derivou-se quase que exclusivamente da parcela referente ao índice de mudança tecnológica (1,49%) que reflete, em essência, alterações na posição da fronteira de eficiência, evidenciando inovações e progressos na própria tecnologia de produção que favoreceram o incremento na produção de tais bens públicos. O índice de eficiência técnica (ET), que mede o movimento relativo das unidades em relação à fronteira, demonstrou desempenho mais tímido, mas ainda assim positivo para a média do período (0,28%)⁷².

⁷² As tabelas completas contendo os índices de *Malmquist* anuais, incluindo suas subdivisões, encontram-se no Apêndice.

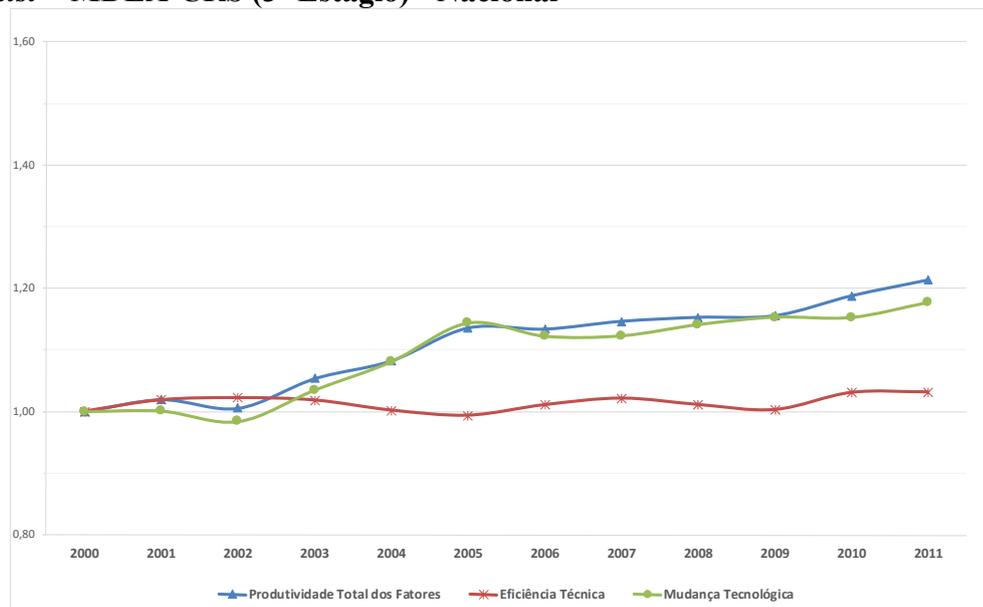
Tabela 2.9 - Índice de Eficiência MDEA-CRS em 2000 e Índices *Malmquist* Decompostos (média geométrica 2001-2011)

DMU	Eficiência 2000	Índices de <i>Malmquist</i>		
		PTF	ET	TC
AC	0,684	1,046	1,013	1,032
AL	0,584	0,969	0,985	0,984
AM	0,543	1,005	1,013	0,992
AP	0,415	1,024	1,017	1,007
BA	0,537	1,000	0,999	1,002
CE	0,819	1,020	0,998	1,021
DF	0,617	1,016	0,998	1,019
ES	0,657	1,038	1,008	1,030
GO	0,604	1,034	1,010	1,024
MA	0,826	0,984	0,994	0,990
MG	0,729	1,026	0,999	1,027
MS	0,761	1,048	1,009	1,039
MT	0,623	1,046	1,016	1,030
PA	0,650	0,994	0,994	0,999
PB	0,734	1,013	0,997	1,016
PE	0,624	1,010	1,002	1,008
PI	0,712	0,997	1,003	0,995
PR	0,839	1,051	1,005	1,045
RJ	0,616	1,003	0,991	1,011
RN	0,611	1,006	1,005	1,001
RO	0,600	1,029	1,002	1,027
RR	0,517	1,016	1,012	1,004
RS	0,862	1,022	0,996	1,026
SC	0,841	1,040	1,009	1,031
SE	0,578	1,004	0,996	1,009
SP	0,815	1,053	1,007	1,045
TO	0,639	0,989	0,997	0,991
Média	0,668	1,018	1,003	1,015

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

É útil também vislumbrar esses índices de *Malmquist* em termos acumulados. Nesse encadeamento, o Gráfico 2.4 demonstra como a PTF se comportou anualmente, crescendo quase que continuamente até o total de +21,3% no período 2001-2011. Ainda sob essa ótica, fica claro também que o comportamento da mudança tecnológica foi quem dominou a dinâmica (+17,6%), restando à ET uma contribuição acumulada ao crescimento no montante de 3,1%.

Gráfico 2.4 – Evolução Acumulada dos Índices de Alteração de Produtividade de *Malmquist* – MDEA-CRS (3º Estágio) - Nacional



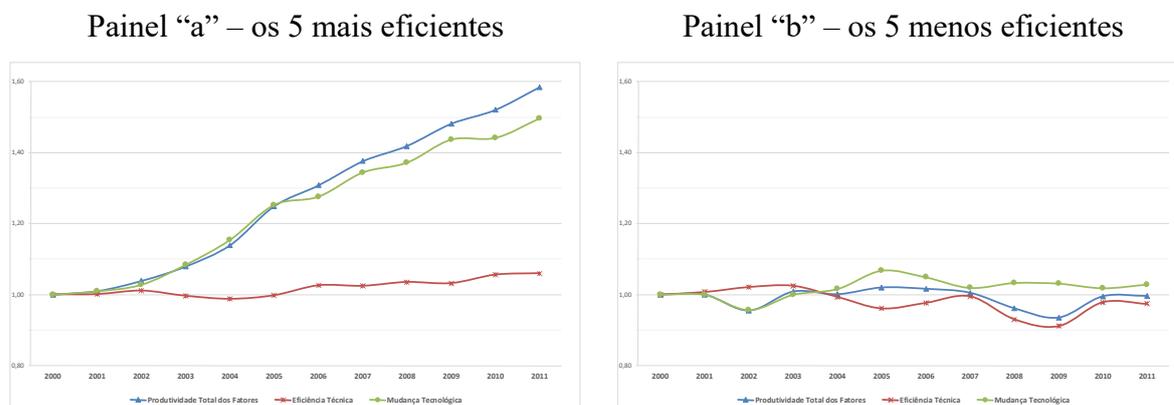
Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa MDEA.

Contudo, um traço marcante do Federalismo brasileiro é a sua heterogeneidade e no quesito analisado isso não se mostra diferente. Por meio dos painéis do Gráfico 2.5 fica nítido que o padrão de crescimento exibido pelos índices de *Malmquist* no contexto nacional esconde assimetrias dignas de nota, em especial se separarmos os 5 entes que foram mais eficientes na análise MDEA-CRS de 3º Estágio (SC, PR, SP, RS e MS) e compará-los com suas contrapartes menos eficientes (AP, AL, BA, SE e RJ). Aos primeiros é altamente impactante o papel da mudança tecnológica (+49,5%) aliado a um crescimento acumulado de cerca de 6% na ET. Já para os entes mais mal classificados, o comportamento em tempos recentes do índice de produtividade de *Malmquist* é dominado pelas oscilações da Eficiência Técnica que apresentou uma retração de pouco mais de 3% em fim de período, o que condicionou a PTF desses entes a um crescimento acumulado nulo.

Em termos individuais, 6 (seis) UFs acumularam declínio na PTF no período de referência (AL -19,6%, BA -1,8%, MA -2,9%, PA -7,0%, PI -3,0% e TO -9,0%), sendo todos ou da Região Nordeste ou da Região Norte, localidades que em tempos recentes são as que mais têm visto seus indicadores de criminalidade deteriorarem. A boa notícia, no entanto, parece ser que a maioria dos entes tem majorado seus índices de alteração de produtividade de *Malmquist* e que tal processo só não foi ainda maior porque os escores de ET não acompanharam o ritmo de crescimento dos índices de mudança tecnológica. No primeiro componente (ET), apenas 15

(quinze) DMUs acumularam crescimento no período ao passo que no segundo (TC) foram 21 (vinte e uma).

Gráfico 2.5 - Evolução Acumulada dos Índices de Alteração de Produtividade de *Malmquist* – MDEA-CRS (3º Estágio) – Média Geométrica dos Grupos Seleccionados



Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa MDEA.

De fato, os argumentos obtidos com a análise dos índices de *Malmquist* impõem papel ainda mais central à busca por melhorias nos índices de eficiência gerenciais, isto é, impende sejam mais debatidas as condições existentes para que os entes federados convertam os insumos disponíveis, dada a tecnologia vigente, em produtos à sociedade. Dada a amplitude dos *rankings* de eficiência MDEA estimados no terceiro estágio da metodologia de Fried et. al. (2002) – em que alguns entes se situam à metade da distância da fronteira ótima –, algum aprofundamento sobre questões qualitativas que possam afetar esses escores parece ser de alguma valia para o debate em questão, ponto que é abordado na subseção seguinte.

2.5.5 Condicionantes dos índices de eficiência gerencial

Conforme debatido nas subseções anteriores, há diferenças sensíveis e persistentes entre os níveis de eficiência técnica gerencial (depurados dos efeitos do ambiente e dos ruídos estatísticos) com que os Estados e o DF produzem seus serviços de segurança pública. Ainda que a média nacional desse escore esteja em torno de 0,677 (CRS) e de 0,783 (VRS), existem entes que estagnaram, por exemplo, em posições próximas da mediana da distribuição (AL, AP, BA e SE), configurando-se em possibilidades concretas de incrementos no setor sem a necessidade de pressão orçamentária adicional, bastando apenas que busquem as melhores práticas existentes em outras unidades e as apliquem na condução de seus níveis de insumos

previamente contratados, dada a tecnologia vigente. Com vistas a debater essa persistente e incômoda heterogeneidade, alguns argumentos de cunho mais qualitativo podem ser aventados.

Em primeiro lugar, pode-se buscar algum potencial esclarecimento por meio da teoria Agente-Principal, inicialmente debatida por Ross (1973). O autor define um problema de agência como uma situação em que uma das partes, designada como o Agente, age para, em nome de, ou como representante de outro, designado o Principal, em um contexto específico de problemas de decisão. Aplicado ao arcabouço de segurança pública, a relação entre o Principal (Governador ou mesmo algum superior hierárquico das corporações) e o Agente (executor final das ações de segurança pública como, por exemplo, os policiais) pode padecer de problemas informacionais. Em outras palavras, ainda que, em tese, os interesses do Principal sejam aqueles que irão maximizar o bem-estar da sociedade (induzindo maior esforço no combate à criminalidade), os executores finais de tais intenções serão os Agentes, que podem possuir incentivos para não seguir aquele conjunto de regras, em especial se essas atividades lhes demandarem maior esforço e/ou risco. Nesse caso, se os Agentes possuírem algum tipo de informação privada de difícil obtenção para o Principal, ter-se-á que a execução daquele rol de medidas buscando a redução da criminalidade poderá ser realizada em níveis abaixo dos ótimos (esforço pleno) ou até mesmo não acontecer⁷³.

Se um dado ente possui recursos que por algum motivo não estão sendo utilizados no seu máximo, teremos impactos redutores diretos em seus índices de eficiência gerencial. Pode ser o caso, por exemplo, em que policiais que deveriam ficar “x” horas por dia na rua combatendo o crime e ficam apenas “x-1” horas nessa atividade. Supondo que combater diretamente o crime demanda esforço e risco pessoal ao Agente, o que parece plausível, este fará de tudo para minimizar tal desutilidade, ainda mais que seu salário e sua estabilidade no emprego já estão fixados e garantidos por lei. Por outro lado, se o Principal, que já contratou tais serviços por meio de níveis salariais e de efetivo fixos, não observa esse tipo de absenteísmo hipotético, então o esforço potencial máximo oriundo da utilização dos insumos públicos envolvidos estará abaixo do ótimo, fomentando, tudo o mais constante, níveis diferentes de desempenho em jurisdições com graus diferenciados de assimetria de informação entre o Agente e o Principal. Nos termos desta tese, um comportamento como o citado contribuiria para níveis diferenciados entre as medidas de eficiência gerencial obtidas.

⁷³ Jehle e Reny (2011, p413-421) desenvolvem formalmente esses conceitos aplicando-os ao setor de seguros.

Soluções para esse debate qualitativo têm sido propostas, mas invariavelmente aumentam o custo para o Principal (seja em termos de desgaste político perante a classe dos Agentes ou mesmo em relação à população, que será convidada a arcar com o ônus tributário de tal empreitada). No caso do absentismo presencial dos Agentes, algumas políticas propõem o monitoramento tanto desses recursos humanos quanto do ambiente em que operam. Nesse sentido, as iniciativas de georreferenciamento objetivam inserir os esforços dos Agentes diretamente nos chamados "hotspots" ou regiões e horários críticos em que a atividade criminal se concentra. Com isso, a dotação previamente contratada de serviços públicos (efetivos e salários) será economicamente ajustada de forma a se obter o máximo de produto daqueles envolvidos na sua provisão. É factível conjecturar que esse componente alocativo esteja de fato colaborando, ainda que parcialmente, para as diferenciações em termos dos índices de eficiência gerencial calculados, contudo a investigação sobre essas magnitudes está, neste momento, além do escopo desta tese, o que a relega para trabalhos futuros.

De maneira similar, discute-se a utilização da tecnologia digital para o rastreamento das unidades operacionais como ferramenta de redução nas assimetrias entre as diretrizes do Principal e a execução dessas ações por parte do Agente nas atividades de segurança pública. Nesse sentido, a inclusão de mecanismos do tipo GPS (Global Position System, em inglês) tem colaborado para que a execução das atividades pelos policiais seja relativamente mais bem conhecida pelos seus superiores. Com isso, teoricamente haverá, tudo o mais constante, uma elevação no nível de esforço ofertado por parte do Agente que agora pode ser devidamente monitorado pelo Principal⁷⁴.

Em tempos recentes essa mesma discussão sobre reduções de assimetrias de informação na execução de serviços de segurança pública tem sido presente nos Estados Unidos da América e um dos pontos focais do debate diz respeito ao uso de câmeras fixas por todos os policiais (MADHANI, 2015). Nesse caso, os policiais mantêm acopladas em partes do seu corpo dispositivos de gravação que monitoram todas as suas atividades diárias e remetem essas gravações a centros especializados que as avaliam e disponibilizam à sociedade. Os defensores de tais medidas sugerem que isso aumenta o controle social e inibe comportamentos desviantes

⁷⁴ Exemplo que muito repercutiu acerca do uso dessa ferramenta foi o caso do sumiço do pedreiro Amarildo no Rio de Janeiro em meados de 2014. Das pistas que existiram no processo, a principal foi aquela oriunda do GPS instalado em um das viaturas policiais. A informação coletada evidenciou procedimento fora da rotina por parte dos policiais envolvidos, os quais passaram a ser considerados os principais acusados de tal crime.

por parte desses agentes públicos, exatamente o que prediz a teoria Agente-Principal. Os críticos, por sua vez, focam seus argumentos no custo fiscal de tal controle e também na exposição das supostas vítimas e dos acusados, o que, segundo eles, é indesejável e pode ensejar reprimendas judiciais. As cidades de Nova York, Chicago e Los Angeles são algumas das que já utilizam tais inovações⁷⁵.

Como dito, muitas dessas inovações tecnológicas têm sido criticamente contestadas pelos Agentes, especialmente por meio de seus representantes sindicais constituídos, o que sugere que de fato pode existir algum grau de desutilidade para os executores dos serviços de segurança pública na adoção desse tipo de prática. Esse processo exemplifica outra ramificação desse mesmo problema de assimetria de informação, qual seja, a possibilidade de acumulação de poder político por meio dos Agentes e de suas corporações burocráticas, o que via de regra poderia afastá-los de ofertar o esforço ótimo na consecução das ações de combate à criminalidade.

Os trabalhos pioneiros de Niskanen (1968, 1971 e 1975) estudaram o comportamento das corporações burocráticas e o autor teorizou que essas, em essência, buscam maximizar seus respectivos orçamentos públicos, pois com eles podem expandir sua influência, seu prestígio, sua renda e até mesmo o seu número de subordinados. Ainda nesse sentido, Robinson (2009) assevera que o sistema político pode estar propenso a responder à demanda de alguns desses grupos, mesmo que isso signifique reduzir o bem-estar social da coletividade, haja vista se enquadrarem em um ou mais dos quatro critérios por ele sugeridos como determinantes para esse tipo de apoio: i) grupo homogêneo em suas demandas e numeroso; ii) bem organizados e que por isso minimizam os problemas de ação coletiva; iii) possuem fácil acesso aos políticos; e/ou iv) votam em maior número. Não é trabalhoso verificar que em pelo menos 3 dos quatro critérios acima, as corporações de segurança pública facilmente se enquadram (i, ii e iv), o que teoricamente lhes garantiria apoio político para barrar iniciativas que poderiam lhes imputar maior controle social e maiores níveis de esforço, mesmo que essas iniciativas gerenciais tivessem o potencial de melhorar os índices de eficiência calculados para a atividade e, por consequência, o bem-estar social.

⁷⁵ Em Los Angeles, que conta com aproximadamente 10.000 policiais, Welch (2014) informa que existem cerca de 7.000 câmeras prontas para uso. No Brasil, até onde esta tese pôde investigar, há iniciativa similar sendo realizada, como um projeto piloto, apenas pela Polícia Rodoviária Federal desde o início de 2014 no Rio Grande do Sul (PRF..., 2013).

Como exemplos práticos para tais conjecturas, podemos citar na realidade brasileira os casos particulares do Distrito Federal e do Estado de São Paulo, cada um em um polo distinto das boas práticas⁷⁶. Na primeira situação, temos que o DF parece se assemelhar com um representante do argumento maximizador de orçamentos colocado por Niskanen (1968, 1971 e 1975). Sua posição como um dos entes federados com os piores níveis de eficiência gerencial (no último quadriênio, 16º em CRS e 22º em VRS) decorre primordialmente de dotações de insumos majoradas e de resultados públicos ruins ou apenas levemente acima dos demais. O orçamento *per capita* do DF para despesas com segurança pública foi, em 2011, de 4,6 vezes a média nacional, fruto de sua condição única de recebedor de recursos da União (debatida com mais profundidade no Capítulo 4 desta tese). Seus efetivos policiais conjuntos (PM e civil) foram, em termos *per capita*, de 2,4 vezes a média do restante da Federação e seus níveis salariais são os maiores do Brasil. No modelo MDEA proposto nesta tese, essa dotação majorada precisa ser proporcionalmente compensada com produtos e resultados à população em níveis superiores ao do restante da amostra. Isso acontece muito discretamente, visto que seu nível de encarceramento, por exemplo, foi em 2011 apenas o 5º no país (1,6 vezes a média) e sua taxa de recuperação de veículos, em que pese ser a maior do país, ainda não é tão discrepante em relação à média nacional (1,4 vezes).

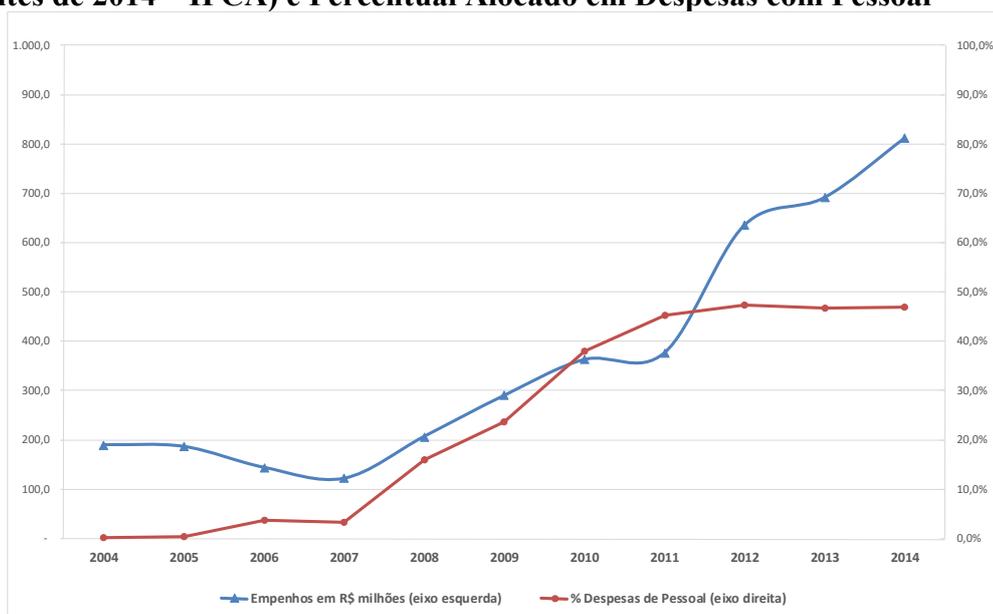
Como defendido por Niskanen (1968, 1971 e 1975), um setor burocrático que consegue impor sua lógica de maximização de orçamentos dificilmente retroage. Para o caso do DF isso parece ser ratificado também por meio da análise da composição das suas despesas próprias com segurança pública, as quais fornecem um vislumbre sobre como essas verbas discricionárias (além da obrigação estipulada e suprida pela União) são alocadas⁷⁷. Conforme pode ser visto pelo Gráfico 2.6, há uma crescente pressão para que o orçamento distrital faça o setor de segurança pública do DF ainda maior (o GDF em 2004 complementava os gastos da União em cerca de R\$ 190,0 milhões a preços constantes, tendo passado em 2014 para mais de R\$ 811,0 milhões). Além disso, parece haver uma crescente preferência pelas despesas de pessoal em detrimento das atividades de investimento e custeio (representavam 0,3% do total

⁷⁶ Certamente cada Estado da amostra possui características que poderiam ser abordadas para exemplificar essa abordagem qualitativa sobre os índices de eficiência estimados, contudo isso exigiria foco distinto ao desta tese e um espaço não disponível, motivos pelos quais optou-se por apenas alguns exemplos pontuais.

⁷⁷ A União constitucionalmente é obrigada a custear as despesas de segurança pública desse ente por meio do FCDF, mas isso não impede que o DF utilize ainda mais recursos do seu orçamento para complementar essas atividades de segurança pública.

gasto em 2004 e passaram a 47,0% em 2011). Isto é, a transferência de recursos dos cidadãos para essa corporação tende a ser ainda maior. É possível inferir que apesar de já contar com os maiores níveis salariais, de efetivos relativos e de despesas *per capita* com segurança, a burocracia local ainda pressiona o orçamento distrital por mais espaço, dando apoio empírico aos argumentos teóricos de Niskanen (1968, 1971 e 1975) e Robinson (2009).

Gráfico 2.6 – Despesas Distritais com Segurança Pública em R\$ Milhões (Preços Constantes de 2014 – IPCA) e Percentual Alocado em Despesas com Pessoal



Fonte: Elaboração do autor a partir das informações orçamentárias anuais do Distrito Federal.

No tocante a SP, um dos entes mais eficientes do levantamento (3º em CRS e 1º em VRS), as considerações teóricas citadas parecem se manter, mas em sentido contrário ao vislumbrado no DF. De acordo com Manso (2012), que em sua tese de doutorado analisou os ciclos de violência na capital e na região metropolitana de SP de 1960 a 2010, as tendências de melhorias nas taxas de criminalidade em território paulista coincidem, entre outros fatores, com o maior controle dos poderes constituídos sobre o comportamento da corporação policial. Para o autor, sempre que a polícia paulista esteve "fora de controle", sendo essa prática inclusive premiada durante o período militar, isso ensejou política de guerrilha nos setores do crime organizado. Quando a atividade policial esteve mais regrada, por conta da transformação e da atuação mais incisiva das instituições locais, os conflitos foram minimizados com consequentes melhorias em termos de bem-estar social, o que, de fato, são achados de certa maneira convergentes com a teoria Agente-Principal.

O autor cita ainda diversas medidas de gestão colocadas em prática a partir da segunda metade dos anos 1990 e que, após defasagem de alguns anos, coincidem com a reversão nas taxas de homicídios naquele Estado (p.245-277). Seguindo a mesma linha de melhorias institucionais e de gestão, Nunes (2014, p. 71-96) relaciona em detalhes diversos fatores que estimularam a maior efetividade das ações de segurança pública de SP a partir de meados dos anos 1990 (criação da Ouvidoria, implantação de programa de reciclagem policial, promulgação de legislação sobre estatísticas criminais, integração PM-Polícia Civil, utilização de sistema informatizado de estatísticas criminais, entre outros.).

O argumento de que iniciativas de gestão são ferramentas que podem tornar mais racional (mais eficiente) a provisão dos serviços de segurança pública no Brasil parece encontrar respaldo na experiência internacional recente. De fato, Cerqueira et. al. (2007a, p.165-166) sistematizaram elementos comuns às principais iniciativas internacionais de redução da criminalidade em cidades como Bogotá (Colômbia), Nova York, Denver, Boston, Harford e Forth Worth, todas dos Estados Unidos. Os autores encontram 6 (seis) traços comuns:

- reforma do modelo policial, que passa a trabalhar com os conceitos de polícia orientada para a comunidade e para a solução de problemas;
- controle civil das polícias no que diz respeito não apenas ao eventual desvio de conduta do policial, mas também aos procedimentos institucionais;
- uso de aferição empírica e de análises de custo-benefício e custo-efetividade para orientar a alocação de recursos públicos;
- uso de indicadores e sistemas estatísticos de georreferenciamento para orientar o policiamento preventivo;
- envolvimento das comunidades para definir as prioridades e colaborar no policiamento e em outras ações preventivas; e
- foco na orientação e supervisão do jovem, principalmente aqueles em situação de maior vulnerabilidade.

Para finalizar esse debate sobre alguns fatores condicionantes da heterogeneidade nos índices de eficiência gerencial estimados, é digna de nota a constatação feita por Araújo e Sakkis (2010) e por Oliveira (2010a) de que no DF apenas 50% dos policiais militares vão para as escalas de rua, desviando-se tanto para atividades administrativas quanto para funções em outros órgãos, gabinetes de deputados etc. (essa medida é de pouco mais de 5% em SP, de

acordo com ARAÚJO e SAKKIS, 2010 e com OLIVEIRA, 2010b). Situações desse tipo (que provavelmente existem em maior ou menor grau em todos os entes federados e que podem indicar tanto poder burocrático quanto pouca iniciativa de gestão para os recursos disponíveis), possuem claro potencial para afetar os desníveis observados entre os escores de eficiência das DMUs da amostra, mesmo após depurados os impactos ambientais externos e os ruídos estatísticos.

2.6. Conclusões

Este artigo estimou índices gerenciais de eficiência técnica para os serviços de segurança pública dos 26 Estados da Federação e também para o DF empregando um painel de informações que compreende o período de 2000 a 2011. Os *outputs* escolhidos foram as taxas de encarceramento e a resolução de roubos e furtos de veículos. Os insumos, por sua vez, foram de dois tipos: os discricionários (efetivos de policiais militares e civis) e aqueles não-desejáveis (ou *C-outputs*), nomeadamente os homicídios e os roubos e furtos de veículos. Como forma de expurgar os efeitos das condicionantes exógenas assim como dos ruídos aleatórios sobre a verdadeira eficiência gerencial dos entes, utilizou-se o modelo de Fried et. al. (2002), com o ajuste proposto por Tone e Tsutsui (2009).

Os resultados apresentados referendam a inclusão, num segundo estágio, de modelos que levem em consideração os efeitos do ambiente operacional e das oscilações aleatórias a que as DMUs estão sujeitas, ainda que os ajustes realizados para esses condicionantes externos não tenham se mostrado relevantes na explicação dos posicionamentos relativos obtidos pelas estimativas MDEA-CRS e VRS. Seguindo algumas evidências internacionais, mesmo após a depuração desses efeitos, os ordenamentos permaneceram estatisticamente similares. No geral, verificaram-se níveis médios de eficiência gerencial de 0,677 (CRS) e de 0,783 (VRS), sendo que os entes mais eficientes no 3º quadriênio, pela escala de retornos constantes, foram, pela ordem, SC (0,911), PR (0,878), SP (0,855), RS (0,835) e MS (0,825). No extremo oposto tivemos AP (0,466), AL (0,500), BA (0,507), SE (0,545) e RJ (0,552)⁷⁸.

⁷⁸ Em VRS tivemos no primeiro grupo SP (1,000), RR (0,979), SC (0,940), PR (0,933) e RS (0,908) e no segundo AL (0,527), AP (0,532), AM (0,628), SE (0,630) e TO (0,657).

Sob o aspecto temporal, durante os primeiros dois quadriênios de referência (2000-2003 e 2004-2007) houve uma aparente estagnação nos índices gerenciais de eficiência CRS em torno de uma média de 0,674. Para os anos subsequentes (2008-2011) houve uma discreta melhoria nesses índices (0,682), o que parece sugerir um tímido processo de aprendizado (crescimento de 1,1%). Contudo, quando se observam as estimativas VRS, o sentido se inverte, haja vista que a média dos dois primeiros quadriênios foi de 0,787 com posterior redução para 0,775.

Por meio dos índices de alteração de produtividade de *Malmquist* foi possível observar um incremento anual médio de 1,77% na PTF devido, em sua maioria, ao componente de Mudança Tecnológica (TC), visto que a variação anual média da Eficiência Técnica (ET) foi de apenas +0,28% no período⁷⁹. Quando focados novamente os 5 (cinco) mais e os 5 (cinco) menos eficientes, mas agora sob o aspecto do crescimento acumulado nos índices de *Malmquist*, tal discrepância aumenta consideravelmente, pois para o primeiro agrupamento tivemos PTF acumulada no período de +58,5% (ET = +6,0% e TC = +49,5%) enquanto que para os demais a variação da PTF foi nula, influenciada por retrações de 2,6% em ET e atenuada por leve crescimento em TC (+2,8%).

De forma geral, os entes que conseguiram performances distintas, seja em termos de ordenamento ou mesmo de tendência, parecem dividir a mesma estratégia, qual seja, independentemente de seus níveis rígidos de insumos policiais, buscam maximizar seus produtos e entregas para a sociedade. Debateu-se ainda que outros aspectos de gestão inerentes a cada UF também podem influenciar seus escores de eficiência, em especial há impactos decorrentes da existência de problemas do tipo Agente-Principal e também daqueles relacionados ao poder e influência exercidos pelas corporações burocráticas.

Não obstante algumas tendências positivas verificadas para alguns entes, cumpre lembrar que o desempenho das DMUs nacionais quando o assunto é segurança pública ainda é muito baixo, haja vista que temos UFs que operaram com índices mínimos de 0,478, isto é, abaixo da metade de uma potencial fronteira. Portanto, urge que tais limitações de gestão sejam superadas, como uma contribuição para que as estatísticas nacionais de criminalidade possam, enfim, convergir para padrões internacionais civilizados.

⁷⁹ No acumulado a PTF geral registrou crescimento de 21,3%, sendo 3,1% relativos à ET e 17,6% à TC.

2.7. Referências

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, pp. 493-505, 2010.

_____; GARDEAZABAL, J. The Economic costs of conflict: A case study of the Basque country. **American Economic Review**, vol 93(1), pp. 113-132, 2003.

AIGNER, D. J.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, P. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. **Journal of Econometrics**. v.6, p.21-37, 1977.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA 2014. **Fórum Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo, ano 8, 2014, Anual.

ARAÚJO, S.; SAKKIS, A. Só metade dos PMs fazem ronda. **Correio Braziliense**, Brasília, 26 ago. 2010. Caderno Cidades, p.43.

BANKER, R. D.; CHANG, H.; COOPER, W. W. A Simulation Study of DEA and Parametric Frontier Models in the Presence of Heteroscedasticity. **European Journal of Operational Research**. v.153, p. 624-640, 2004.

BARDHAN, I. R.; COOPER, W. W.; KUMBHAKAR, S. C. A Simulation Study of Joint Uses of Data Envelopment Analysis and Stochastic Regressions of Production Function Estimation and Efficiency Evaluation. **Journal of Productivity Analysis**. v.9, p. 249-278, 1998.

BARROS, C. P.; ALVES, F. P. Efficiency in Crime Prevention: A Case Study of the Lisbon Precincts. **International Advances in Economic Research**. v.11, p. 315-328, 2005.

_____. Productivity Growth in the Lisbon Police Force. **Public Organization Review**. v.6, p. 21-35, 2006.

_____. The city and the police force: analyzing relative efficiency in city police precincts with data envelopment analysis. **International Journal of Police Science & Management**. v.9, n. 2, p. 164-182, 2007.

BATTESE, G. E.; COELLI, T. J. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. **Empirical Economics**. v.20, p. 325-332, 1995.

_____; _____. Frontier production functions, technical efficiency and panel data with application to paddy farmers in india. **Journal of Productivity Analysis**. v.3, p.153-169, 1992.

_____; _____. Prediction of Firm-Level Technical Efficiencies with a Generalized Frontier Production Function and Panel Data. **Journal of Econometrics**. v.38, p. 387-399, 1988.

_____; CORRA, G. S. Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia. **Australian Journal of Agricultural Economics**. v.21, n.3, p. 169-179, dez. 1977.

BEATO FILHO, C. C. **Reinventando a polícia: a implementação de um programa de policiamento comunitário**. In: Policiamento comunitário: experiências no Brasil, 2000-2002. São Paulo, Página Viva, pp. 113-166, 2002.

BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**. v.76, n.2, p. 169-217, mar.-abr. 1968.

BLOCK, M. K.; HEINECKE, J. M. A Labor Theoretic Analysis of the Criminal Choice. **American Economic Review**. v.65, p.314-325, 1975.

BOUERI, R. Modelos não paramétricos: Análise Envoltória de Dados (DEA). In: BOUERI, R. et. al. (Orgs.). **Avaliação da Qualidade do Gasto Público e Mensuração de Eficiência**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015. p.269-305.

BRADFORD, D.; MALT, R.; OATES, W. **The Rising Cost of Local Public Services: Some Evidence and Reflections**. National Tax Journal, v. 22, 185-202, 1969.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

_____. Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002. Institui o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, para atender o disposto no inciso XIV do art. 21 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2002.

_____. Lei nº 12.681, de 4 de julho de 2012. Institui o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas - SINESP; altera as Leis nºs 10.201, de 14 de fevereiro de 2001, e 11.530, de 24 de outubro de 2007, a Lei Complementar nº 79, de 7 de janeiro de 1994, e o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal; e revoga dispositivo da Lei nº 10.201, de 14 de fevereiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros 2012**. Rio de Janeiro, 2013, 285p.

BRUNET, J. F. G. et al. **Estados Comparados por Funções de Orçamento: Uma Avaliação da Eficiência e Efetividade dos Gastos Públicos**. In: Prêmio IPEA-Caixa de Monografias. Brasília: 2006. 59f.

CARRINGTON, R. et al. Performance Measurement in Government Service Provision: The Case of Police Services in New South Wales. **Journal of Productivity Analysis**, vol. 8, n.4, p. 415-430, 1997.

CENTERWALL, B. S. Television and Violence. The scale of the problem and where to go from here. **JAMA**, vol. 267, n.22, p. 3059-3063, 1992.

CERQUEIRA, D. R. C. **Causas e Consequências do Crime no Brasil**. 2010. 168f. Tese (Doutorado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Mapa dos Homicídios Ocultos no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. (Texto para Discussão nº 1848).

_____; LOBÃO, W. **Determinantes da Criminalidade: Uma Resenha dos Modelos Teóricos e Resultados Empíricos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, jun. 2003. (Texto para Discussão nº 956).

_____; _____. CARVALHO, A. O jogo dos sete mitos e a miséria da segurança pública no Brasil. In: CRUZ, M. V. G.; BATITUCCI, E. C. (Orgs.). **Homicídios no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2007a, p.141-176.

_____ et. al. **Análise dos Custos e das Consequências da Violência no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, jun. 2007b. (Texto para Discussão nº 1284).

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, 429–444, 1978.

COELLI, T. J. **A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation**. CEPA Working Paper 96/07, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia, 1996.

_____. et al. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. 2. ed. New York: Springer, 2005, 341p.

COOK, W. D.; SEIFORD, L. M. Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. **European Journal of Operational Research**. v. 192, p. 1-17, 2009.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. 2nd. ed. New York: Springer, 2007.

DARAIO, C.; SIMAR, L. **Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis: Methodology and Applications**. New York: Springer, 2007. 248p.

DIEZ-TICIO, A.; MANCEBON, M. The efficiency of the Spanish police service: an application of the multiactivity DEA model. **Applied Economics**, vol. 34, p. 351-362, 2002.

DONOHUE, J.; LEVITT, S. The Impact of Legalized Abortion on Crime. **Quarterly Journal of Economics**. v.116, n.2, p. 379-420, 2001.

DRAKE, L.; SIMPER, R. Productivity Estimation and the Size-Efficiency Relationship in English and Welsh Police Forces: An Application of DEA and Multiple Discriminant Analysis. **International Review of Law and Economics**, vol. 20, n. 1, p. 53-73, 2000.

_____; _____. The Economic Evaluation of Policing Activity: An Application of a Hybrid Methodology. **European Journal of Law and Economics**, vol. 12, n. 3, p. 181-200, 2001.

_____; _____. The Measurement of English and Welsh Police Forces Efficiency: A Comparison of Distance Function Models. **European Journal of Operational Research**, n. 147, p. 165-186, 2003.

_____; _____. Police Efficiency in Offences Cleared: An Analysis of English “Basic Command Units”. **International Review of Law and Economics**, n. 25, p. 186-208, 2005.

DURANTE, M. O.; OLIVEIRA JUNIOR, A. **A produção de estatísticas e indicadores de segurança pública no Brasil em perspectiva história e a criação do Sistema Nacional de Estatísticas de Segurança Pública e Justiça Criminal (SINESPJC)**. In: Anuário Brasileiro de Segurança Pública, ano 6, 2012, p. 86-96. Disponível em: <http://www.forumseguranca.org.br/storage/download//anuario_2012.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2012.

EHRlich, I. Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. **The Journal of Political Economy**. v.81, n.3, p. 521-565, maio-jun. 1973.

EMROUZNEJAD, A.; PARKER, B. R.; TAVARES, G. Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. **Socio-Economic Planning Sciences**, vol.42, p.151–157, 2008.

FÄRE, R. S.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. **Production Frontiers**. Cambridge University Press, 1994a.

_____; _____. Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries. **The American Economic Review**. v.84, n.1, p. 66-83, mar. 1994b.

FARRELL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**. v.120, n.3, p. 253-290, 1957.

FLEISHER, B. M. The Effect of Income on Delinquency. **The American Economic Review**. v.61, n.1, p.118-137, mar. 1966.

_____. The Effect of Unemployment on Juvenile Delinquency. **The Journal of Political Economy**. v.71, n.6, p.543-555, dez. 1963.

FRIED, H. O. et. al. Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis. **Journal of Productivity Analysis**, v. 17, p. 154-174, 2002.

_____; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. S. **The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth**. New York: Oxford, 2008, 638p.

GARCÍA-SANCHEZ, I. M.; RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ, L.; DOMÍNGUEZ, J. P. Evaluating the effectiveness of the Spanish police force through data envelopment analysis. **European Journal of Law and Economics**, vol. 23, p. 43-57, 2011a.

_____; _____. Yearly evolution of police efficiency in Spain and explanatory factors. **Central European Journal of Operations Research**, vol. 21, n. 1, p. 31-62, 2011b.

GILLEN, D.; LALL, A. Non-Parametric Measures of Efficiency of US Airports. **International Journal of Transport Economics**, vol. 28, n. 3, p. 283-306, 2001.

GORMAN, M. F.; RUGGIERO, J. Evaluating US state police performance using data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, vol. 113, p. 1031-1037, 2008.

GREENE, W. H. A Gamma-Distributed Stochastic Frontier Model. **Journal of Econometrics**. v.46, p.141-163, 1990.

HARTUNG, G., PESSOA, S. **Fatores Demográficos como Determinantes da Criminalidade**. In: XXXV Encontro Nacional de Economia, Recife, 2007. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A112.pdf> . Acesso em: 20 jul. 2008.

HENDERSON, C. R. Estimation of Genetic Parameters. **The Annals of Mathematical Statistics**. n.21, p. 309-310, 1950.

HENNIGAN, K. M. et. al. Impact of the Introduction of television n Crime in United States: Empirical Findings and Theoretical Implications. **Journal of Personality and Social Psychology**. v. 42, n.3, p. 461-477, 1982.

ILANUD/FIA/GSI. **Pesquisa de Vitimização 2002 e Avaliação do Plano de Prevenção da Violência Urbana (PIAPS)**, 2002, 60p. (Relatório de Pesquisa). Disponível em: <http://www.ilanud.org.br/pdf/vitimizacao_final.pdf>. Acesso em: 01-08-2011.

JEHLE, G. A.; RENY, P. J. **Advanced Microeconomic Theory**. 3rd. ed. Pearson Education, 2011, 656p.

KUBRIN, C. E.; WEITZER, R. New Directions in Social Disorganization Theory. **Journal of Research in Crime and Delinquency**. v.40, n.4, p.374-402, nov. 2003.

KUMBHAKAR, S. C. Production frontiers, panel data, and time-varying technical inefficiency. **Journal of Econometrics**. v.46, p.201-212, 1990.

_____; LOVELL, C. A. K. **Stochastic Frontier Analysis**. New York: Cambridge, 2000, 333p.

_____; TSIONAS, E. G. Some Recent Developments in Efficiency Measurement in Stochastic Frontier Models. **Journal of Probability and Statistics**, v.2011, p.1-25, 2011.

LEVITT, S. Understanding Why Crime Fell in the 1990s: Four Factors That Explain the Decline and Six That Do Not. **Journal of Economic Perspectives**. v.18, n.1, p. 163-90, 2004.

_____; MILES, T. Empirical Study of Criminal Punishment. In: POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. (Eds.). **Handbook of Law and Economics**, vol. 1. North-Holland, Amsterdam, 2007, p.455-489.

LIU, J.; TONE, K. A multistage method to measure efficiency and its application to Japanese banking industry. **Socio-Economic Planning Sciences**. v.42, p. 75-91, 2008.

LUIZ, E. PEC 300 ronda o plenário. **Correio Braziliense**, Brasília, 25 jun. 2011. Caderno Políticas, p.8.

MADHANI, A. States, civil liberty advocates collide over police body camera policy. **USA Today**, Virgínia, 05 maio 2015.

MALMQUIST, S. Index Numbers and Indifference Surfaces. **Trabajos de Estadística**. v.4, p.209–242, 1953.

MANSO, B. P. **Crescimento e Queda dos Homicídios em SP entre 1960 e 2010**. 304f. Tese (Doutorado em Ciência Política). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2012.

MEEUSEN, W.; VAN DEN BROECK, J. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. **International Economic Review**. v.18, n.2, p. 435-444, jun. 1977.

NISKANEN, W. A. **Bureaucracy and representative government**. Chicago: Aldine-Atherton, 1971.

_____. Bureaucrats and Politicians. **Journal of Law and Economics**. v.18, n.3, p.617-644, dez. 1975.

_____. The Peculiar Economics of Bureaucracy. **American Economic Review**. v.58, n.2, p.293-305, maio 1968.

NUNES, B. S. **Bandido Bom é Bandido Morto: A opção ideológico-institucional da política de segurança pública na manutenção de padrões de atuação violentos da polícia militar paulista**. 146f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo). Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2014.

OLIVEIRA, N. A frágil segurança. **Correio Braziliense**, Brasília, 05 dez. 2010a. Caderno Cidades + política e economia do DF, p.29.

_____. Faltam PMs nas ruas e delegados. **Correio Braziliense**, Brasília, 05 dez. 2010b. Caderno Cidades + política e economia do DF, p.30.

PEREIRA FILHO, O. A.; TANNURI-PIANTO, M. E.; SOUSA, M. C. S. Medidas de Custo-Eficiência dos Serviços Subnacionais de Segurança Pública no Brasil: 2001-2006. **Economia Aplicada**, v. 14, n. 3, p. 313-338, 2010.

POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. The Theory of Public Enforcement of Law. In: POLINSKY, A.M.; SHAVELL, S. (Eds.). **Handbook of Law and Economics**, vol. 1. North-Holland, Amsterdam, 2007, p.455-489.

PRF usará pequenas câmeras para gravar abordagens de policiais no RS. **G1 Rio Grande do Sul**, dec. 2013. Disponível em: < <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/12/prf-usara-pequenas-cameras-para-gravar-abordagens-de-policiais-no-rs.html>>. Acesso em: 20 maio 2015.

ROBERTSON, L. A.; MCANALLY, H. M.; HANCOX, R. J. Childhood and Adolescent Television Viewing and Antisocial Behavior in Early Adulthood. **Pediatrics**. vol.131, n. 3, p.439-446, 2013.

ROBINSON, G. K. That blup is a good thing: The estimation of random effects. **Statistical Science**. v.6, n.1, p. 15-32, 1991.

ROBINSON, J. A. **The Political Economy of Redistributive Policies**. Research for Public Policy, Inclusive Development, ID-09-2009, RBLAC-UNDP, New York, 2009.

ROSS, S. A. The economic theory of agency: The principal's problem. **American Economic Review**. v.62, n.2, p.134-139, 1973.

SAMUELSON, P. A. The Pure Theory of Public Expenditure. **The Review of Economics and Statistics**. v. 36, n. 4, p. 387-389, nov. 1954.

SANTOS, M. J.; KASSOUF, A. L. Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista EconomiA**. v. 9, n. 2, p. 343-372, maio-ago. 2008.

SEIFORD, L. M.; ZHU, J. An investigation of returns to scale in data envelopment analysis. **The International Journal of Management Science**. v. 27, p. 1-11, 1999.

SHAW, C.; MCKAY, H. **Juvenile delinquency and urban areas: A study of rates of delinquents in relation to differential characteristics of local communities in american cities**. Chicago: University of Chicago Press, 2.ed. 1942. 394p.

SJOQUIST, D. L. Property Crime and Economic Behavior: Some Empirical Results. **The American Economic Review**. v.63, n.3, p.439-446, jun. 1973.

STEERING COMMITTEE FOR THE REVIEW OF COMMONWEALTH/STATE SERVICE PROVISION. **Data Envelopment Analysis: A Technique for Measuring the Efficiency of Government Service Delivery**. Canberra, 1997, 142p.

STEVENSON, R. E. Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Estimation. **Journal of Econometrics**. v.13, p.57-66, 1980.

STOSIC, B; FITTIPALDI, I.P. **Multiple Data Envelopment Analysis: The Blessing of Dimensionality**. Presented at the 5th International Symposium on DEA, Hyderabad, India, Jan. 5-7, 2007.

SUN, S. Measuring the Relative Efficiency of Police Precincts Using Data Envelopment Analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, vol. 36, n.1, p. 51-71, 2002.

THANASSOULIS, E. Assessing Police Forces in England and Wales Using Data Envelopment Analysis. **European Journal of Operational Research**, vol. 87, p. 641-657, 1995.

THE curious case of the fall in crime. 2013. **The Economist**, jul.2013. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/leaders/21582004-crime-plunging-rich-world-keep-it-down-governments-should-focus-prevention-not>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

TONE, K.; TSUTSUI, M. Tuning Regression Results for Use in Multi-Stage Data Adjustment Approach of DEA. **Journal of the Operations Research Society of Japan**. v.52, n.2, p. 76-85, 2009.

VOTEY, JR, H. L.; PHILLIPS, L. Effectiveness and the Production Function for Law Enforcement. **The Journal of Legal Studies**, v. 1, n. 2, p. 423-436, 1972.

WELCH, W. L.A. cops to get video cameras. **USA Today**, Virginia, 16 dez. 2014.

WHERE have all the burglars gone? **The Economist**, jul.2013. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/briefing/21582041-rich-world-seeing-less-and-less-crime-even-face-high-unemployment-and-economic>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

Apêndices

Tabela 2.10 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "naive" - CRS (Orientação a Produto)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média Geral	Rank	Var %
AC	0,6921	0,6964	0,7325	0,7492	0,6934	0,7567	0,7232	0,6904	0,7712	0,7255	0,7729	0,7713	0,7312	8	10,3
AL	0,5853	0,5156	0,5460	0,5088	0,4346	0,4507	0,4407	0,4251	0,4417	0,4323	0,4555	0,4482	0,4737	25	-30,6
AM	0,5873	0,6323	0,6420	0,5957	0,6004	0,5993	0,5449	0,5348	0,5270	0,5564	0,5743	0,6070	0,5834	19	3,2
AP	0,4027	0,3952	0,4267	0,4814	0,4678	0,4139	0,4935	0,5176	0,4245	0,4046	0,4321	0,4626	0,4436	27	12,9
BA	0,4838	0,4916	0,4429	0,4713	0,4289	0,4911	0,4605	0,4639	0,4391	0,4693	0,5097	0,5078	0,4717	26	4,7
CE	0,8472	0,8551	0,8564	0,8560	0,8438	0,8304	0,8193	0,7669	0,8071	0,7844	0,7667	0,8008	0,8195	5	-5,8
DF	0,6332	0,6422	0,6794	0,6706	0,6682	0,6523	0,6540	0,6405	0,6379	0,6279	0,6334	0,5887	0,6440	14	-7,6
ES	0,6755	0,6580	0,6249	0,6561	0,6075	0,6201	0,6289	0,6573	0,6749	0,6808	0,6987	0,6994	0,6568	13	3,4
GO	0,6152	0,6285	0,6127	0,6287	0,5987	0,6039	0,6126	0,6570	0,6253	0,6524	0,6491	0,6673	0,6293	15	7,8
MA	0,8392	0,8426	0,8474	0,8450	0,8463	0,8112	0,8350	0,8180	0,7766	0,7580	0,7656	0,7614	0,8122	6	-10,2
MG	0,7591	0,7518	0,7139	0,6762	0,6192	0,5939	0,6362	0,6718	0,7295	0,7234	0,7389	0,7250	0,6949	11	-4,7
MS	0,7928	0,8017	0,8198	0,7663	0,8030	0,8182	0,8093	0,8083	0,8313	0,8002	0,8206	0,8360	0,8090	7	5,2
MT	0,6510	0,6965	0,6748	0,6893	0,6931	0,6490	0,6715	0,6821	0,6840	0,7077	0,7373	0,7330	0,6891	12	11,2
PA	0,6280	0,6007	0,5839	0,5776	0,5422	0,5402	0,5733	0,5796	0,5237	0,5568	0,5414	0,5956	0,5703	21	-5,4
PB	0,7435	0,7545	0,7417	0,7429	0,7112	0,6904	0,6585	0,7130	0,6972	0,7345	0,7128	0,7010	0,7168	10	-6,1
PE	0,6404	0,5947	0,5886	0,6230	0,5928	0,6139	0,5787	0,6195	0,6057	0,5569	0,5921	0,6222	0,6024	18	-2,9
PI	0,7398	0,7011	0,7031	0,7249	0,7111	0,6990	0,6938	0,7236	0,7554	0,7632	0,7541	0,7247	0,7245	9	-2,1
PR	0,8561	0,8320	0,8319	0,8090	0,8111	0,8216	0,8544	0,8594	0,8676	0,8829	0,8852	0,8888	0,8500	3	3,7
RJ	0,6010	0,6160	0,6756	0,6338	0,5813	0,5455	0,5375	0,5369	0,5223	0,5305	0,5362	0,5423	0,5716	20	-10,8
RN	0,6340	0,6665	0,6604	0,6336	0,5889	0,5965	0,5896	0,5525	0,5759	0,5923	0,6383	0,6257	0,6129	16	-1,3
RO	0,5731	0,5431	0,4878	0,5656	0,5423	0,5080	0,5343	0,6065	0,6233	0,6170	0,6407	0,5939	0,5696	22	3,5
RR	0,4737	0,4762	0,4568	0,4364	0,3652	0,5211	0,5421	0,5241	0,5378	0,6337	0,5299	0,5548	0,5043	24	14,6
RS	0,8851	0,8743	0,8691	0,9096	0,8477	0,8551	0,8692	0,8571	0,8447	0,8369	0,8446	0,8295	0,8602	2	-6,7
SC	0,8548	0,8428	0,8691	0,8528	0,8293	0,8566	0,8694	0,8686	0,8907	0,9029	0,9320	0,9273	0,8747	1	7,8
SE	0,6155	0,5589	0,5331	0,5436	0,5267	0,5259	0,4993	0,5423	0,4858	0,5158	0,5656	0,5307	0,5369	23	-16,0
SP	0,8370	0,8397	0,8418	0,8183	0,8043	0,8024	0,8292	0,8366	0,8392	0,8472	0,8625	0,8872	0,8371	4	5,7
TO	0,5689	0,5348	0,6550	0,6690	0,6824	0,6805	0,6148	0,6475	0,5956	0,5509	0,5355	0,5844	0,6099	17	2,7
Mínimo	0,4027	0,3952	0,4267	0,4364	0,3652	0,4139	0,4407	0,4251	0,4245	0,4046	0,4321	0,4482	0,4436		-30,6
Máximo	0,8851	0,8743	0,8691	0,9096	0,8477	0,8566	0,8694	0,8686	0,8907	0,9029	0,9320	0,9273	0,8747		14,6
Média	0,6746	0,6683	0,6710	0,6717	0,6460	0,6499	0,6509	0,6593	0,6568	0,6609	0,6713	0,6747	0,6629		-0,5
Mediana	0,6404	0,6580	0,6748	0,6690	0,6192	0,6201	0,6289	0,6570	0,6379	0,6524	0,6491	0,6673	0,6440		2,7
Desvio-Padrão	0,1287	0,1326	0,1358	0,1278	0,1387	0,1315	0,1330	0,1271	0,1421	0,1373	0,1364	0,1333	0,1292		9,8

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.11 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "naive" - VRS (Orientação a Produto)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média Geral	Rank	Var %
AC	0,9082	0,8927	0,8664	0,9182	0,8829	0,8814	0,8696	0,8769	0,8813	0,8768	0,9010	0,8592	0,8845	8	-5,7
AL	0,6028	0,5506	0,5645	0,5342	0,4717	0,4773	0,4706	0,4576	0,4649	0,4531	0,4755	0,4729	0,4996	27	-27,5
AM	0,6052	0,6507	0,6586	0,6187	0,6293	0,6292	0,5687	0,5608	0,5496	0,5805	0,6047	0,6390	0,6079	25	5,3
AP	0,4684	0,4865	0,5007	0,6093	0,6637	0,4629	0,7805	0,6515	0,4766	0,4851	0,5011	0,5235	0,5508	26	10,5
BA	0,7786	0,7568	0,7321	0,7404	0,7412	0,7958	0,7492	0,7286	0,6707	0,6833	0,7152	0,7117	0,7336	16	-9,4
CE	0,9132	0,9207	0,9199	0,9192	0,9301	0,9082	0,8925	0,8480	0,8721	0,8448	0,8393	0,8749	0,8902	7	-4,4
DF	0,6656	0,6781	0,7108	0,7100	0,7345	0,7182	0,6774	0,6624	0,6573	0,6645	0,6719	0,6219	0,6811	21	-7,0
ES	0,7368	0,7255	0,6910	0,7348	0,6767	0,6731	0,7158	0,7442	0,7566	0,7324	0,7770	0,7533	0,7264	17	2,2
GO	0,6652	0,6803	0,6672	0,6862	0,6753	0,6998	0,6794	0,7222	0,6712	0,6919	0,6901	0,7017	0,6859	20	5,2
MA	0,8555	0,8630	0,8758	0,8733	0,8752	0,8361	0,8824	0,8634	0,8049	0,7794	0,7897	0,7909	0,8408	10	-8,2
MG	0,9533	0,9482	0,9394	0,9243	0,9182	0,9020	0,8957	0,8919	0,9036	0,8906	0,9007	0,8898	0,9131	5	-7,1
MS	0,8494	0,8570	0,8694	0,8456	0,8663	0,8819	0,8529	0,8580	0,8834	0,8561	0,8738	0,8885	0,8652	9	4,4
MT	0,6916	0,7407	0,7160	0,7434	0,7768	0,7240	0,7189	0,7253	0,7356	0,7583	0,7879	0,7819	0,7417	15	11,5
PA	0,7245	0,7109	0,7055	0,7013	0,7207	0,7090	0,7294	0,7152	0,6427	0,6661	0,6406	0,7221	0,6990	19	-0,3
PB	0,7653	0,7936	0,7700	0,7822	0,7629	0,7438	0,7176	0,7334	0,7523	0,7970	0,8007	0,7989	0,7682	12	4,2
PE	0,7663	0,7410	0,7315	0,7484	0,7616	0,7770	0,7265	0,7418	0,7226	0,7003	0,7446	0,7553	0,7431	14	-1,5
PI	0,7781	0,7473	0,7461	0,7875	0,7664	0,7522	0,7732	0,7847	0,7950	0,8158	0,8195	0,8032	0,7808	11	3,1
PR	0,9493	0,9236	0,9276	0,9068	0,9241	0,9355	0,9357	0,9326	0,9317	0,9338	0,9345	0,9335	0,9307	4	-1,7
RJ	0,7677	0,7838	0,8146	0,7871	0,7856	0,7534	0,7517	0,7556	0,7264	0,7385	0,7343	0,7236	0,7602	13	-6,1
RN	0,6903	0,7743	0,7499	0,7203	0,6791	0,6654	0,7403	0,6897	0,6626	0,6834	0,7364	0,7517	0,7120	18	8,2
RO	0,6694	0,6891	0,5218	0,6596	0,6055	0,5478	0,5751	0,6521	0,6740	0,6710	0,7075	0,6377	0,6342	23	-5,0
RR	0,9100	0,9656	0,9671	0,9511	0,8852	0,9717	0,9738	0,9791	0,9734	0,9861	0,9715	0,9634	0,9582	2	5,5
RS	0,9626	0,9553	0,9493	0,9784	0,9510	0,9584	0,9417	0,9230	0,9081	0,9081	0,9117	0,8998	0,9373	3	-7,0
SC	0,8915	0,8833	0,9054	0,8948	0,8903	0,9060	0,9057	0,9042	0,9215	0,9307	0,9571	0,9495	0,9117	6	6,1
SE	0,6605	0,6510	0,6102	0,5921	0,5951	0,6175	0,5589	0,7742	0,5398	0,5852	0,7161	0,5987	0,6249	24	-10,3
SP	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1	0,0
TO	0,6411	0,6017	0,7362	0,7637	0,7485	0,7401	0,6843	0,7197	0,6494	0,5987	0,5881	0,6343	0,6755	22	-1,1
Mínimo	0,4684	0,4865	0,5007	0,5342	0,4717	0,4629	0,4706	0,4576	0,4649	0,4531	0,4755	0,4729	0,4996		-27,5
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		11,5
Média	0,7730	0,7767	0,7721	0,7826	0,7747	0,7655	0,7692	0,7739	0,7492	0,7523	0,7700	0,7660	0,7688		-1,3
Mediana	0,7663	0,7568	0,7461	0,7637	0,7629	0,7522	0,7492	0,7442	0,7356	0,7385	0,7770	0,7553	0,7431		-1,1
Desvio- Padrão	0,1338	0,1335	0,1383	0,1261	0,1280	0,1454	0,1359	0,1263	0,1489	0,1449	0,1379	0,1362	0,1313		8,1

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.12 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "gerenciais" - CRS (Orientação a Produto)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média Geral	Rank	Var %
AC	0,6838	0,6876	0,7226	0,7394	0,6958	0,7522	0,7402	0,7017	0,7751	0,7271	0,7806	0,7893	0,7329	8	13,4
AL	0,5839	0,5477	0,5743	0,5487	0,5227	0,5130	0,5165	0,5100	0,5154	0,4786	0,5127	0,4934	0,5264	25	-18,3
AM	0,5432	0,6145	0,6353	0,5921	0,6316	0,6178	0,5821	0,5775	0,5641	0,5820	0,6109	0,6284	0,5983	21	13,5
AP	0,4147	0,4291	0,4688	0,5079	0,5113	0,4526	0,5356	0,5522	0,4677	0,4252	0,4709	0,5008	0,4781	27	17,2
BA	0,5367	0,5661	0,5165	0,5252	0,4949	0,5259	0,5021	0,5036	0,4828	0,4884	0,5273	0,5305	0,5167	26	-1,2
CE	0,8194	0,8310	0,8345	0,8337	0,8378	0,8215	0,8256	0,7759	0,8130	0,7827	0,7768	0,8049	0,8131	6	-1,8
DF	0,6171	0,6392	0,6704	0,6603	0,6721	0,6523	0,6736	0,6568	0,6491	0,6393	0,6528	0,6025	0,6488	14	-2,4
ES	0,6574	0,6625	0,6365	0,6680	0,6330	0,6375	0,6551	0,6822	0,6971	0,6903	0,7164	0,7145	0,6709	13	8,0
GO	0,6037	0,6290	0,6153	0,6249	0,6071	0,6089	0,6235	0,6652	0,6346	0,6561	0,6562	0,6751	0,6333	16	10,6
MA	0,8263	0,8332	0,8429	0,8397	0,8506	0,8133	0,8431	0,8298	0,7874	0,7664	0,7780	0,7705	0,8151	5	-7,2
MG	0,7287	0,7354	0,6953	0,6617	0,6157	0,5896	0,6348	0,6694	0,7267	0,7172	0,7360	0,7221	0,6861	11	-0,9
MS	0,7607	0,7817	0,7992	0,7545	0,7941	0,8081	0,8088	0,8062	0,8309	0,8002	0,8288	0,8382	0,8009	7	9,2
MT	0,6229	0,6780	0,6640	0,6776	0,6889	0,6464	0,6819	0,6892	0,6885	0,7093	0,7425	0,7402	0,6858	12	15,9
PA	0,6499	0,6407	0,6311	0,6196	0,5937	0,5782	0,6157	0,6192	0,5604	0,5775	0,5597	0,6104	0,6047	20	-6,5
PB	0,7345	0,7415	0,7315	0,7372	0,7071	0,6894	0,6626	0,7215	0,7023	0,7383	0,7206	0,7071	0,7161	10	-3,9
PE	0,6240	0,6215	0,6169	0,6263	0,6322	0,6375	0,6199	0,6556	0,6403	0,5776	0,6086	0,6388	0,6249	18	2,3
PI	0,7116	0,6974	0,6975	0,7058	0,7139	0,6963	0,7031	0,7318	0,7654	0,7665	0,7673	0,7340	0,7242	9	3,0
PR	0,8390	0,8229	0,8215	0,8009	0,8074	0,8134	0,8514	0,8555	0,8647	0,8775	0,8837	0,8874	0,8438	3	5,5
RJ	0,6163	0,6368	0,6735	0,6515	0,6114	0,5690	0,5617	0,5630	0,5452	0,5476	0,5564	0,5607	0,5911	22	-9,9
RN	0,6111	0,6602	0,6592	0,6300	0,6171	0,6161	0,6216	0,5853	0,6060	0,6097	0,6587	0,6458	0,6267	17	5,4
RO	0,6004	0,6017	0,5570	0,6038	0,5837	0,5491	0,5925	0,6398	0,6616	0,6365	0,6588	0,6152	0,6083	19	2,4
RR	0,5171	0,5730	0,5621	0,5318	0,4992	0,5989	0,6244	0,5973	0,5840	0,6495	0,6054	0,5919	0,5779	23	12,6
RS	0,8620	0,8565	0,8538	0,8967	0,8412	0,8448	0,8661	0,8543	0,8402	0,8309	0,8434	0,8274	0,8514	2	-4,2
SC	0,8410	0,8352	0,8624	0,8481	0,8263	0,8523	0,8696	0,8668	0,8885	0,8987	0,9311	0,9263	0,8705	1	9,2
SE	0,5782	0,5656	0,5480	0,5475	0,5528	0,5459	0,5273	0,5651	0,5085	0,5349	0,5861	0,5514	0,5509	24	-4,9
SP	0,8154	0,8222	0,8220	0,8041	0,7939	0,7866	0,8242	0,8317	0,8343	0,8404	0,8591	0,8845	0,8265	4	7,8
TO	0,6386	0,6218	0,6891	0,6801	0,7061	0,6899	0,6480	0,6699	0,6365	0,5884	0,5772	0,6199	0,6471	15	-3,0
Mínimo	0,4147	0,4291	0,4688	0,5079	0,4949	0,4526	0,5021	0,5036	0,4677	0,4252	0,4709	0,4934	0,4147		-18,3
Máximo	0,8620	0,8565	0,8624	0,8967	0,8506	0,8523	0,8696	0,8668	0,8885	0,8987	0,9311	0,9263	0,9311		17,2
Média	0,6681	0,6790	0,6815	0,6784	0,6682	0,6632	0,6745	0,6806	0,6767	0,6717	0,6891	0,6893	0,6767		2,7
Mediana	0,6386	0,6602	0,6704	0,6617	0,6330	0,6375	0,6480	0,6694	0,6616	0,6561	0,6588	0,6751	0,6588		2,4
Desvio-Padrão	0,1148	0,1080	0,1105	0,1083	0,1111	0,1131	0,1150	0,1089	0,1250	0,1258	0,1227	0,1221	0,1139		8,7

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.13 - Índices Anuais de Eficiência MDEA "gerenciais" - VRS (Orientação a Produto)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média Geral	Rank	Var %
AC	0,9087	0,8914	0,8643	0,9148	0,8833	0,8802	0,8707	0,8760	0,8825	0,8792	0,9027	0,8610	0,8846	8	-5,5
AL	0,6016	0,5906	0,5961	0,5843	0,5582	0,5528	0,5452	0,5387	0,5379	0,5178	0,5352	0,5188	0,5564	27	-16,0
AM	0,5878	0,6588	0,6697	0,6379	0,6590	0,6639	0,6084	0,6034	0,5883	0,6195	0,6449	0,6601	0,6335	25	11,0
AP	0,4741	0,5192	0,5456	0,6228	0,6697	0,5045	0,7944	0,6869	0,5214	0,5034	0,5409	0,5625	0,5788	26	15,7
BA	0,8138	0,8084	0,7727	0,7737	0,7683	0,8177	0,7781	0,7536	0,7033	0,7028	0,7346	0,7284	0,7630	14	-11,7
CE	0,9045	0,9160	0,9152	0,9162	0,9301	0,9104	0,8966	0,8573	0,8812	0,8547	0,8521	0,8781	0,8927	7	-3,0
DF	0,6691	0,6912	0,7097	0,7081	0,7409	0,7265	0,7013	0,6785	0,6720	0,6771	0,6917	0,6382	0,6920	22	-4,8
ES	0,7436	0,7485	0,7118	0,7551	0,7043	0,6976	0,7383	0,7693	0,7808	0,7541	0,7942	0,7689	0,7472	16	3,3
GO	0,6692	0,6914	0,6789	0,6907	0,6847	0,7123	0,6920	0,7310	0,6826	0,7014	0,6996	0,7117	0,6955	21	6,0
MA	0,8442	0,8512	0,8706	0,8674	0,8736	0,8367	0,8855	0,8703	0,8170	0,7902	0,8032	0,8015	0,8426	10	-5,3
MG	0,9540	0,9496	0,9397	0,9246	0,9204	0,9041	0,8981	0,8936	0,9053	0,8920	0,9021	0,8915	0,9146	5	-7,0
MS	0,8317	0,8460	0,8546	0,8378	0,8593	0,8788	0,8517	0,8570	0,8840	0,8599	0,8769	0,8879	0,8605	9	6,3
MT	0,6818	0,7381	0,7129	0,7411	0,7743	0,7310	0,7289	0,7340	0,7416	0,7631	0,7893	0,7840	0,7433	17	13,0
PA	0,7628	0,7640	0,7576	0,7467	0,7481	0,7393	0,7610	0,7424	0,6721	0,6947	0,6595	0,7375	0,7321	19	-3,4
PB	0,7581	0,7860	0,7625	0,7781	0,7624	0,7469	0,7225	0,7401	0,7591	0,8036	0,8087	0,8052	0,7694	13	5,9
PE	0,7739	0,7692	0,7549	0,7578	0,7757	0,7885	0,7518	0,7603	0,7427	0,7253	0,7591	0,7666	0,7605	15	-0,9
PI	0,7505	0,7384	0,7442	0,7783	0,7676	0,7548	0,7807	0,7894	0,8037	0,8221	0,8300	0,8118	0,7810	12	7,5
PR	0,9478	0,9241	0,9277	0,9078	0,9243	0,9351	0,9362	0,9326	0,9315	0,9334	0,9341	0,9335	0,9307	4	-1,5
RJ	0,8073	0,8106	0,8236	0,8043	0,8058	0,7878	0,7807	0,7864	0,7555	0,7622	0,7560	0,7433	0,7853	11	-8,6
RN	0,6991	0,7871	0,7637	0,7327	0,7068	0,6952	0,7671	0,7261	0,6955	0,7149	0,7570	0,7711	0,7347	18	9,3
RO	0,7108	0,7500	0,6115	0,7052	0,6457	0,5965	0,6354	0,6830	0,7098	0,6951	0,7154	0,6530	0,6760	23	-8,9
RR	0,9282	0,9702	0,9760	0,9591	0,9245	0,9768	0,9786	0,9833	0,9827	0,9861	0,9794	0,9684	0,9678	2	4,2
RS	0,9622	0,9556	0,9496	0,9776	0,9518	0,9586	0,9427	0,9239	0,9088	0,9094	0,9130	0,9007	0,9378	3	-6,8
SC	0,8862	0,8805	0,9028	0,8945	0,8889	0,9065	0,9067	0,9043	0,9213	0,9303	0,9571	0,9498	0,9107	6	6,7
SE	0,6274	0,6480	0,6248	0,6035	0,6160	0,6345	0,5838	0,7809	0,5609	0,6079	0,7344	0,6183	0,6367	24	-1,5
SP	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1	0,0
TO	0,7134	0,6699	0,7663	0,7719	0,7549	0,7447	0,7094	0,7247	0,6914	0,6413	0,6267	0,6680	0,7069	20	-6,8
Mínimo	0,4741	0,5192	0,5456	0,5843	0,5582	0,5045	0,5452	0,5387	0,5214	0,5034	0,5352	0,5188	0,4741		-16,0
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		15,7
Média	0,7782	0,7909	0,7854	0,7923	0,7888	0,7808	0,7869	0,7899	0,7679	0,7682	0,7851	0,7785	0,7827		-0,1
Mediana	0,7628	0,7860	0,7637	0,7737	0,7683	0,7548	0,7781	0,7693	0,7555	0,7622	0,7893	0,7711	0,7686		-1,5
Desvio-Padrão	0,1319	0,1215	0,1239	0,1166	0,1149	0,1301	0,1205	0,1112	0,1340	0,1319	0,1250	0,1254	0,1222		8,0

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.14 – Índices Anuais de Alteração de Produtividade de *Malmquist* (PTF) - MDEA-CRS (3º Estágio)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média
AC	1,000	1,026	0,978	1,273	0,912	1,301	0,828	0,860	1,323	0,885	1,131	1,147	1,046
AL	1,000	0,927	0,912	1,026	0,954	1,013	0,996	0,942	0,982	0,930	1,044	0,949	0,969
AM	1,000	1,106	0,973	0,945	1,082	1,014	0,918	0,986	0,943	1,038	1,045	1,019	1,005
AP	1,000	1,032	1,011	1,206	0,970	1,017	1,055	0,978	0,927	0,892	1,127	1,093	1,024
BA	1,000	1,045	0,923	1,018	0,985	1,064	0,963	0,996	0,942	0,995	1,059	1,024	1,000
CE	1,000	1,045	1,062	1,062	1,090	1,006	0,970	0,924	1,071	0,966	0,963	1,073	1,020
DF	1,000	1,051	1,001	1,031	1,143	1,024	0,980	1,002	0,934	1,026	1,033	0,969	1,016
ES	1,000	1,017	1,010	1,115	1,010	1,059	1,039	1,072	1,055	1,020	1,025	1,001	1,038
GO	1,000	1,037	1,008	1,059	1,025	1,060	1,028	1,089	0,974	1,040	1,010	1,048	1,034
MA	1,000	1,056	0,939	1,060	1,104	0,933	1,026	0,869	0,919	0,907	1,022	1,020	0,984
MG	1,000	1,006	0,968	0,980	0,986	1,001	1,089	1,080	1,138	0,993	1,058	0,999	1,026
MS	1,000	1,049	1,061	0,983	1,171	1,117	0,987	1,060	1,060	0,961	1,061	1,034	1,048
MT	1,000	1,095	1,010	1,074	1,115	0,997	1,040	1,065	1,037	1,021	1,038	1,025	1,046
PA	1,000	0,978	0,970	0,998	0,996	0,982	1,074	0,986	0,892	1,012	0,945	1,114	0,994
PB	1,000	1,033	0,934	1,139	0,989	1,023	0,948	1,022	1,045	1,049	0,974	1,001	1,013
PE	1,000	0,968	1,029	1,044	1,049	1,044	0,956	1,070	0,955	0,917	1,046	1,045	1,010
PI	1,000	0,992	0,914	1,015	1,041	0,985	0,984	1,033	1,074	0,999	1,001	0,943	0,997
PR	1,000	0,991	1,041	1,029	1,089	1,067	1,092	1,065	1,100	1,091	0,984	1,016	1,051
RJ	1,000	1,038	1,080	0,964	0,964	0,990	1,012	1,001	0,958	1,027	0,981	1,021	1,003
RN	1,000	1,066	0,982	0,962	1,010	1,024	0,997	0,946	1,020	1,011	1,074	0,986	1,006
RO	1,000	1,000	0,942	1,133	1,043	1,018	1,055	1,109	1,051	0,987	1,060	0,939	1,029
RR	1,000	1,081	0,953	0,970	0,910	1,314	0,968	0,968	1,009	1,168	0,921	0,982	1,016
RS	1,000	1,006	1,010	1,150	0,954	1,095	1,077	0,993	0,967	1,025	0,991	0,991	1,022
SC	1,000	0,994	1,016	1,004	1,036	1,124	1,034	1,052	1,018	1,057	1,075	1,039	1,040
SE	1,000	0,995	0,934	1,046	1,054	1,005	0,969	1,032	0,932	1,054	1,097	0,946	1,004
SP	1,000	1,011	1,015	1,038	1,039	1,079	1,048	1,092	1,016	1,092	1,025	1,135	1,053
TO	1,000	0,901	0,986	1,033	1,070	1,054	0,878	1,066	0,906	0,953	0,992	1,065	0,989
Média	1,000	1,019	0,986	1,048	1,027	1,049	0,998	1,011	1,006	1,002	1,028	1,022	1,018

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.15 - Índices Anuais de Alteração de Produtividade de *Malmquist* (ET) - MDEA-CRS (3º Estágio)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média
AC	1,000	1,006	1,051	1,023	0,941	1,081	0,984	0,948	1,105	0,938	1,074	1,011	1,013
AL	1,000	0,938	1,049	0,956	0,953	0,981	1,007	0,987	1,011	0,929	1,071	0,962	0,985
AM	1,000	1,131	1,034	0,932	1,067	0,978	0,942	0,992	0,977	1,032	1,050	1,029	1,013
AP	1,000	1,035	1,093	1,083	1,007	0,885	1,183	1,031	0,847	0,909	1,108	1,064	1,017
BA	1,000	1,055	0,912	1,017	0,942	1,063	0,955	1,003	0,959	1,012	1,080	1,006	0,999
CE	1,000	1,014	1,004	0,999	1,005	0,981	1,005	0,940	1,048	0,963	0,992	1,036	0,998
DF	1,000	1,036	1,049	0,985	1,018	0,971	1,033	0,975	0,988	0,985	1,021	0,923	0,998
ES	1,000	1,008	0,961	1,050	0,947	1,007	1,028	1,041	1,022	0,990	1,038	0,997	1,008
GO	1,000	1,042	0,978	1,016	0,972	1,003	1,024	1,067	0,954	1,034	1,000	1,029	1,010
MA	1,000	1,008	1,012	0,996	1,013	0,956	1,037	0,984	0,949	0,973	1,015	0,990	0,994
MG	1,000	1,009	0,946	0,952	0,931	0,958	1,077	1,054	1,086	0,987	1,026	0,981	0,999
MS	1,000	1,028	1,022	0,944	1,052	1,018	1,001	0,997	1,031	0,963	1,036	1,011	1,009
MT	1,000	1,089	0,979	1,020	1,017	0,938	1,055	1,011	0,999	1,030	1,047	0,997	1,016
PA	1,000	0,986	0,985	0,982	0,958	0,974	1,065	1,006	0,905	1,031	0,969	1,091	0,994
PB	1,000	1,010	0,986	1,008	0,959	0,975	0,961	1,089	0,973	1,051	0,976	0,981	0,997
PE	1,000	0,996	0,993	1,015	1,009	1,008	0,972	1,058	0,977	0,902	1,054	1,050	1,002
PI	1,000	0,980	1,000	1,012	1,011	0,975	1,010	1,041	1,046	1,001	1,001	0,957	1,003
PR	1,000	0,981	0,998	0,975	1,008	1,007	1,047	1,005	1,011	1,015	1,007	1,004	1,005
RJ	1,000	1,033	1,058	0,967	0,938	0,931	0,987	1,002	0,968	1,004	1,016	1,008	0,991
RN	1,000	1,081	0,998	0,956	0,980	0,998	1,009	0,942	1,035	1,006	1,080	0,980	1,005
RO	1,000	1,002	0,926	1,084	0,967	0,941	1,079	1,080	1,034	0,962	1,035	0,934	1,002
RR	1,000	1,108	0,981	0,946	0,939	1,200	1,043	0,957	0,978	1,112	0,932	0,978	1,012
RS	1,000	0,994	0,997	1,050	0,938	1,004	1,025	0,986	0,983	0,989	1,015	0,981	0,996
SC	1,000	0,993	1,033	0,983	0,974	1,031	1,020	0,997	1,025	1,012	1,036	0,995	1,009
SE	1,000	0,978	0,969	0,999	1,010	0,988	0,966	1,072	0,900	1,052	1,096	0,941	0,996
SP	1,000	1,008	1,000	0,978	0,987	0,991	1,048	1,009	1,003	1,007	1,022	1,030	1,007
TO	1,000	0,974	1,108	0,987	1,038	0,977	0,939	1,034	0,950	0,925	0,981	1,074	0,997
Média	1,000	1,018	1,003	0,996	0,984	0,992	1,017	1,011	0,990	0,992	1,028	1,001	1,003

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

Tabela 2.16 - Índices Anuais de Alteração de Produtividade de Malmquist (TC) - MDEA-CRS (3º Estágio)

DMU	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Média
AC	1,000	1,020	0,931	1,244	0,969	1,203	0,841	0,907	1,198	0,943	1,053	1,134	1,032
AL	1,000	0,988	0,869	1,074	1,002	1,032	0,989	0,954	0,972	1,001	0,974	0,986	0,984
AM	1,000	0,978	0,941	1,014	1,015	1,037	0,974	0,994	0,965	1,006	0,996	0,991	0,992
AP	1,000	0,998	0,926	1,113	0,964	1,148	0,892	0,948	1,095	0,981	1,017	1,028	1,007
BA	1,000	0,991	1,012	1,001	1,046	1,001	1,009	0,993	0,983	0,984	0,981	1,018	1,002
CE	1,000	1,031	1,058	1,063	1,085	1,026	0,965	0,984	1,022	1,003	0,970	1,035	1,021
DF	1,000	1,014	0,955	1,046	1,123	1,055	0,949	1,028	0,945	1,042	1,012	1,050	1,019
ES	1,000	1,009	1,051	1,062	1,066	1,051	1,011	1,029	1,032	1,030	0,987	1,003	1,030
GO	1,000	0,996	1,030	1,043	1,055	1,057	1,004	1,021	1,021	1,006	1,010	1,018	1,024
MA	1,000	1,047	0,929	1,064	1,090	0,975	0,989	0,883	0,969	0,932	1,007	1,029	0,990
MG	1,000	0,997	1,024	1,030	1,060	1,045	1,011	1,024	1,049	1,006	1,031	1,019	1,027
MS	1,000	1,021	1,038	1,041	1,113	1,098	0,986	1,063	1,028	0,998	1,025	1,023	1,039
MT	1,000	1,006	1,031	1,053	1,097	1,062	0,986	1,054	1,038	0,991	0,991	1,028	1,030
PA	1,000	0,992	0,985	1,017	1,039	1,008	1,008	0,980	0,986	0,982	0,975	1,022	0,999
PB	1,000	1,023	0,947	1,130	1,031	1,050	0,987	0,938	1,073	0,998	0,998	1,020	1,016
PE	1,000	0,972	1,037	1,028	1,040	1,035	0,983	1,012	0,978	1,016	0,992	0,995	1,008
PI	1,000	1,012	0,914	1,003	1,030	1,010	0,975	0,993	1,027	0,998	1,000	0,985	0,995
PR	1,000	1,010	1,043	1,055	1,081	1,059	1,043	1,060	1,088	1,076	0,977	1,012	1,045
RJ	1,000	1,004	1,021	0,997	1,028	1,064	1,025	0,999	0,989	1,022	0,966	1,014	1,011
RN	1,000	0,986	0,984	1,007	1,031	1,026	0,989	1,004	0,985	1,005	0,994	1,006	1,001
RO	1,000	0,997	1,018	1,046	1,078	1,083	0,977	1,027	1,016	1,026	1,024	1,006	1,027
RR	1,000	0,976	0,972	1,026	0,969	1,095	0,929	1,012	1,032	1,051	0,988	1,005	1,004
RS	1,000	1,013	1,013	1,095	1,017	1,090	1,051	1,007	0,984	1,037	0,977	1,010	1,026
SC	1,000	1,001	0,984	1,021	1,063	1,090	1,014	1,055	0,994	1,045	1,037	1,044	1,031
SE	1,000	1,017	0,964	1,047	1,044	1,017	1,003	0,963	1,035	1,002	1,001	1,005	1,009
SP	1,000	1,003	1,015	1,061	1,052	1,089	1,000	1,082	1,013	1,084	1,003	1,103	1,045
TO	1,000	0,926	0,890	1,046	1,031	1,078	0,934	1,031	0,954	1,030	1,011	0,992	0,991
Média	1,000	1,001	0,983	1,052	1,044	1,058	0,981	1,001	1,016	1,010	1,000	1,021	1,015

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa MDEA.

CAPÍTULO 3 – Avaliação de Impacto das Guardas Municipais com o Uso de Tratamentos Binários, Multivalorados e Contínuos

RESUMO

Este artigo avalia se a implantação de Guardas Municipais – GMs produziu melhorias nos indicadores de segurança pública dos entes que as adotaram (taxas de homicídios por 100 mil habitantes e de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos). Na tentativa de se contornar o viés de autosseleção e a endogeneidade por simultaneidade presentes em análises desse tipo, foram testadas diversas estratégias de identificação baseadas na literatura de resultados potenciais, com destaque para diferenças-em-diferenças – DID, *propensity score matching* – PSM simples e com diferenças-em-diferenças (DID-PSM) e modelos com tratamentos multivalorados discretos e contínuos (*generalized propensity score* – GPS com função dose-resposta – DR). A base de dados consiste em dois conjuntos de painéis não balanceados compreendendo os Municípios da Federação como unidades de análise (de 1991 a 2012 para homicídios e de 2009 a 2011 para roubos e furtos de veículos). Os principais resultados indicam que apenas o tratamento binário não é suficiente para a aferição fidedigna dos impactos causais desejados. Quando adicionados à análise, os tratamentos multivalorados de longevidade das GMs (categóricos e contínuos) evidenciaram reduções nas taxas de homicídios dos Municípios pequenos e médios, comportamento antes negligenciado pelos métodos dicotômicos. No entanto, os impactos sobre os crimes contra o patrimônio e com a dosagem pelo tamanho do efetivo se mostraram nulos.

Palavras-Chave: Guardas Municipais; Segurança Pública; PSM; Diferenças-em-Diferenças; Tratamentos Multivalorados; GPS; Dose-Resposta.

ABSTRACT

This article evaluates if the implementation of Brazilian Municipal Guards - GMs produced improvements in public safety indicators (homicide rates per 100,000 inhabitants and vehicle robbery and theft per 100,000 registrations). In an attempt to overcome the bias of self-selection and endogeneity by simultaneity, various identification strategies based on potential outcomes literature were tested, highlighting differences-in-differences - DID, simple propensity score matching - PSM and differences-in-differences propensity score matching (DID-PSM) and models with discrete and continuous multivalued treatments (generalized propensity score - GPS with dose-response function - DR). The database consists of two sets of unbalanced panels where the municipalities are the units of analysis (1991 to 2012 for homicide and 2009 to 2011 for vehicle robbery and theft). The main results indicate that only the binary treatment is not sufficient for the reliable measurement of the causal impacts. When added to the analysis, the multivalued treatments (categorical and continuous) showed reductions in homicide rates of the small municipalities due to the longevity of GMs, behavior before neglected by dichotomous methods. However, there were no impacts on property crime and from the dosage for the amount of employees.

Keywords: Local Police; Public Safety; PSM; Differences-in-Differences; Multivalued Treatment; GPS; Dose-Response.

3.1. Introdução

Pouco ainda há para se debater sobre o quão importante a segurança pública é para o cidadão brasileiro. Em conjunto com o recado incômodo passado pelas estatísticas do setor, pesquisa de opinião recente do Datafolha a elegeu como a 2º maior preocupação da população, atrás somente da saúde (SEGURANÇA..., 2014). Se por um lado está claro qual é o incômodo, as estratégias sobre como viabilizar menores índices de criminalidade ainda continuam objeto de debate.

Fator agravante para esse quadro parece ser a divisão de competências imposta pela Constituição Federal de 1988 – CF 88. Por esse diploma, coube aos Estados e ao DF a parcela mais expressiva das atividades de segurança pública, relegando-se aos Municípios o papel subsidiário e facultativo de implantação de Guardas Municipais civis – GMs em seus limites territoriais e com atribuições circunscritas de “... proteção de seus bens, serviços e instalações, conforme dispuser a lei.”. Ocorre, no entanto, que aos olhos dos eleitores/cidadãos os problemas acontecem em seus quintais, não sendo plenamente possível desassociar criminalidade e atuação política local.

Nesse sentido, um número crescente de Municípios tem optado por criar e gerir seus próprios aparatos de GMs, esperançosos de que possam responder aos anseios da sociedade em termos de redução na criminalidade. Todavia, esse movimento tem sido posto em prática de maneira predominantemente empírica, sem avaliações de eficiência ou de impacto que o referendem. Se tais iniciativas forem, por algum motivo, inócuas, ter-se-á o pior dos cenários, a saber: continuidade da sensação de insegurança com a prevalência de maiores gastos orçamentários, antes inexistentes.

Objetivando contribuir com o preenchimento dessa lacuna acadêmica, este artigo tem por finalidade avaliar e mensurar os impactos advindos da criação e da manutenção dessas estruturas municipais de segurança pública (GMs) sobre os principais indicadores de criminalidade disponíveis (taxa de homicídios por 100 mil habitantes e taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos). A hipótese básica é de que essas corporações possuem pouco potencial de afetar esses indicadores e isso se daria por conta do seu pequeno tamanho relativo (em relação ao papel dos Estados e do DF e também em relação a União) e,

principalmente, pela indefinição em torno do seu modelo de atuação, ora identificado como de segurança patrimonial ou de policiamento comunitário ou ainda possivelmente como força repressora auxiliar.

A base de dados utilizada é proveniente de diversos anos da Munic (Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e consiste em dois painéis fortemente balanceados, sendo o maior deles (1991-2012) utilizado sempre que a variável dependente for a taxa de homicídios por 100 mil habitantes e o menor (2009-2011) para quando a variável de resultado for a taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil veículos emplacados.

As estratégias de identificação utilizadas para se determinar a relação causal entre GMs e criminalidade devem, inicialmente, superar a possível existência de um viés de autosseleção nos entes que decidiram criar tais instituições, bem como se atentar para a possibilidade de endogeneidade por simultaneidade, algo recorrente em mensurações relacionadas à economia do crime. Em suma, com o intuito de superar tais patologias, foca-se na criação de grupos de controle compostos por Municípios estatisticamente similares aos do grupo de tratamento, exceto pela decisão de criarem ou não a sua guarda municipal, o que permitiria estimativas confiáveis para o impacto causal avaliado.

Além de se propor mensurações focadas nos impactos do programa como uma variável binária, isto é, se o ente recebeu ou não o tratamento (Diferenças-em-Diferenças – DID, *Propensity Score Matching* – PSM simples e em conjunto com Diferenças-em-Diferenças – PSM-DID), ainda foram investigados os casos de tratamentos multivalorados, sejam esses por categorias ou aplicados de maneira contínua (*Generalized Propensity Score* – GPS e função Dose-Resposta – DR). A justificativa reside no fato de que mesmo entre os participantes de um dado programa (grupo de tratamento) existem diferentes níveis de exposição e/ou intensidade que poderiam interferir nos resultados obtidos. Os indicadores de múltiplos tratamentos considerados neste estudo foram os anos de exposição à GM e as taxas de efetivos por 100 mil habitantes.

Isso posto, este artigo está subdividido em mais 4 seções, além desta Introdução. Imediatamente a seguir são debatidas as principais características legais e funcionais dessas corporações. Na seção 3.3 há a apresentação mais detalhada dos métodos econométricos

anteriormente citados, ao passo que nas seções 3.4 e 3.5 detalham-se, respectivamente, a base de dados utilizada e os diversos resultados estimados. O estudo se encerra com uma síntese dos principais achados, feita em seção própria (3.6).

3.2. As Guardas Municipais no Brasil

O instituto das Guardas Municipais – GMs, visto de maneira ampla como a possibilidade de participação dos Municípios nos esforços de segurança pública, não é um fenômeno recente no Brasil, contudo toma relevo apenas após a consolidação legal trazida pela Constituição Federal de 1988 – CF 88 que, em seu art. 144, §8º, especifica e delimita a abrangência de tais iniciativas⁸⁰, conforme segue:

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

...

§ 8º Os Municípios poderão constituir guardas municipais destinadas à proteção de seus bens, serviços e instalações, conforme dispuser a lei.

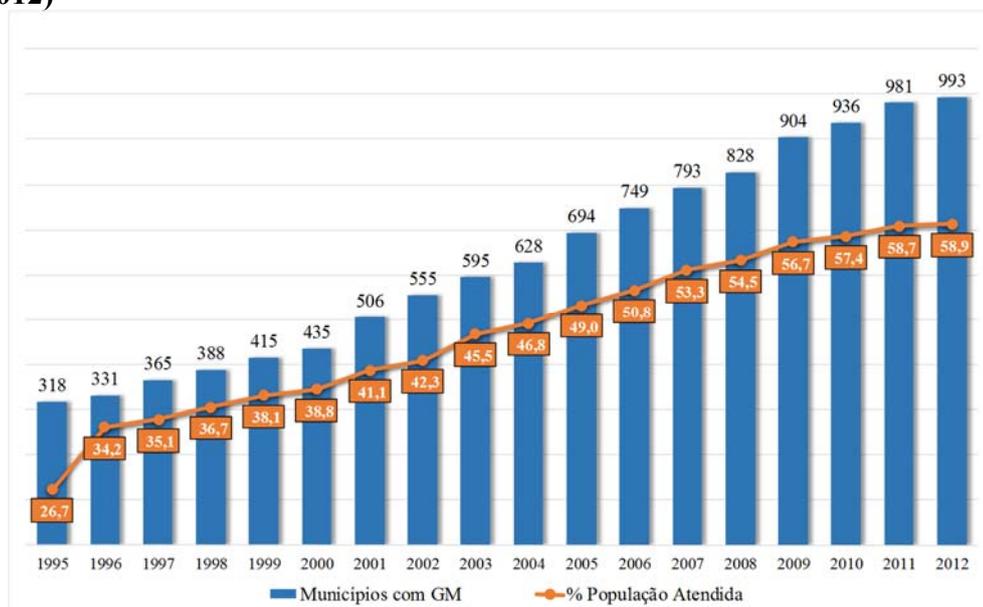
Restou incontestado o caráter subsidiário relegado pelos Constituintes aos Municípios (“poderão”), assim como, pela letra fria da lei, deverão atuar numa dimensão notadamente restrita (“proteção de seus bens, serviços e instalações”). Afora esse caráter normativo, impende ponderar as mudanças no tecido social ocorridas após 1988, em especial o cenário desfavorável de crescimento da criminalidade, sobretudo nos grandes centros urbanos nos anos 1990. Essas questões de cunho prático passam a pautar as criações e a atuação de tal aparato, como uma possível resposta em termos de política pública aos anseios da sociedade que invariavelmente identifica também o Prefeito como um possível responsável pelo quadro deteriorado da segurança e não apenas Governadores ou Presidentes.

Por meio do Gráfico 3.1, adiante, é possível verificar que houve incremento incontestado no quantitativo de Municípios que optaram pela instalação desses aparatos de segurança pública, haja vista serem apenas 318 em 1995 e em 2012 passaram para 993 (17,8% do total de Municípios existentes), isto é, foram criadas 675 novas GMs no período. Como essas corporações são mais presentes em cidades maiores, tem-se que o percentual da população

⁸⁰ De acordo com dados da Munic 2012 (BRASIL, 2013), dos 993 Municípios que declararam possuir GM, cerca de 9,8% informaram que elas existem desde antes de 1988.

atendida por tal serviço atingiu em 2012 o maior valor da série, 58,9% (em 1995 eram apenas 26,7%).

Gráfico 3.1 – Evolução do Número de Municípios com GM e % da População Atendida – (1995-2012)



Fonte: Elaboração do autor a partir das informações da Munic 2012 (BRASIL, 2013).

Em termos de recursos financeiros, a trajetória ascendente é praticamente a mesma, conforme esclarecido pelas informações do Capítulo 1 desta tese, em especial a Tabela 1.1. Ainda que a participação relativa dessas alocações orçamentárias no total do setor de segurança pública brasileiro seja discreta, houve um crescimento real de 251,9% nessas despesas, as quais saíram de R\$ 0,8 bilhão em 2000 para R\$ 2,8 bilhões em 2011.

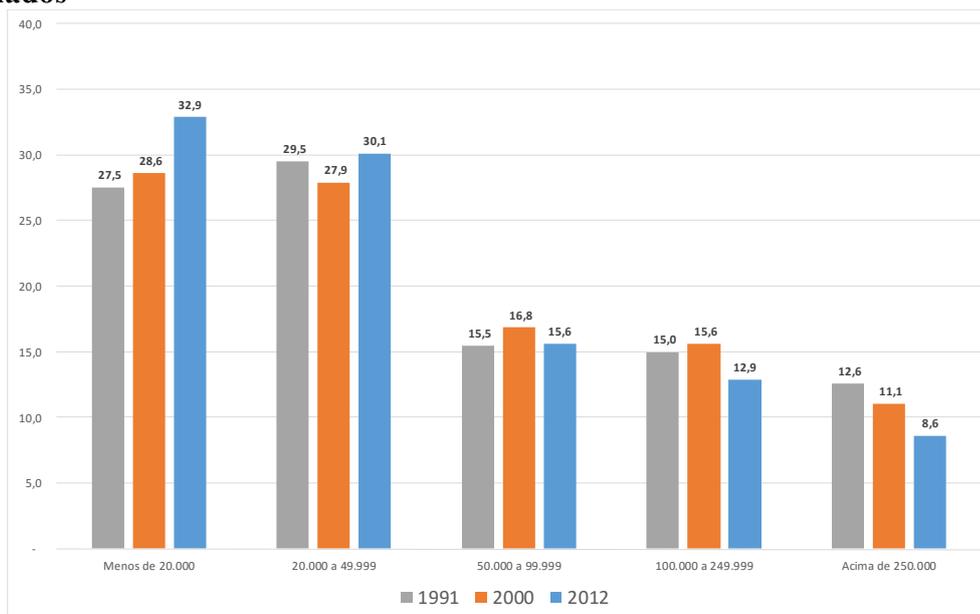
A ocorrência de GMs se intensificou, em termos relativos, nos Municípios pequenos, ao passo que caiu nas grandes cidades, conforme pode ser vislumbrado no Gráfico 3.2. Em 1991, cerca de 27,5% das GMs existentes encontravam-se em localidades com menos de 20.000 habitantes e em 2012 essa participação já era de 32,9%. Em caminho contrário, nos Municípios maiores (população acima de 250.000) o percentual relativo retraiu-se de 12,6% (em 1991) para 8,6% em 2012.

No contexto evolutivo dessas GMs, Vargas e Oliveira Junior (2010) conseguem visualizar indicativos de que essas instituições de fato têm extravasado seu restrito mandato constitucional e, sob um enfoque positivo, propõem um modelo para a análise do

funcionamento e da atuação desses entes pautado por três critérios, não necessariamente excludentes:

- 1) Polícia Municipal – Aplicador da lei e repressor;
- 2) Polícia Comunitária – Apaziguador e mediador; e
- 3) Guarda Patrimonial – Protetor de bens e de pessoas.

Gráfico 3.2 – Localização das GMs em %, segundo Grupos Populacionais e Anos Seleccionados



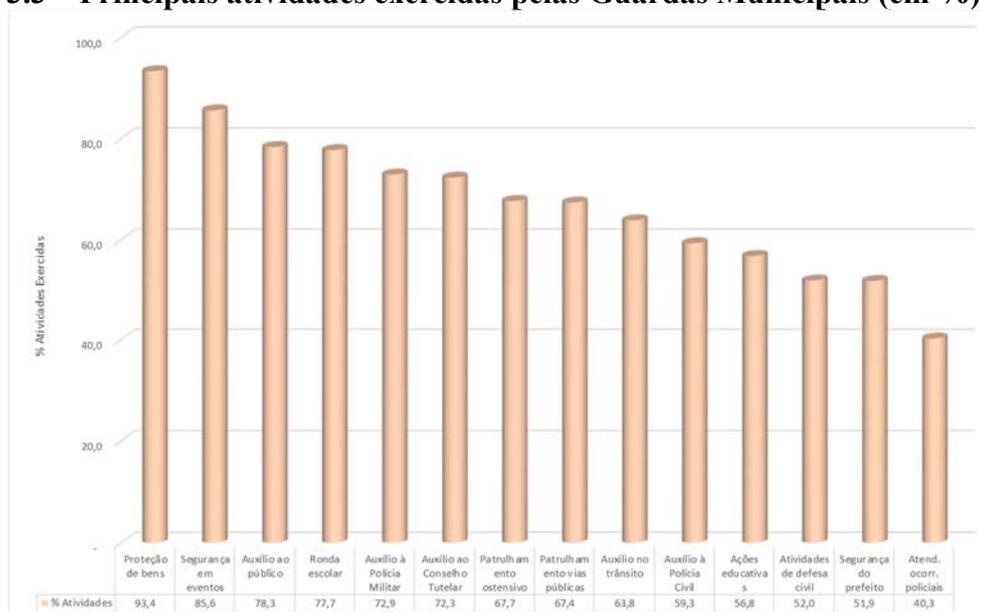
Fonte: Elaboração do autor a partir das informações da Munic 2012 (BRASIL, 2013).

De forma complementar, o questionário da Munic 2012 (BRASIL, 2013) dá números a esse tipo de debate, na medida em que registra quais são as principais atividades exercidas por essas GMs. Conforme se depreende do Gráfico 3.3, a atuação dessas corporações é diversificada e com características convergentes aos três critérios estabelecidos por Vargas e Oliveira Junior (2010). Nota-se que há grande prevalência de atividades de proteção a bens (93,4%), mas também se observa componentes de policiamento, propriamente dito, (por exemplo, Auxílio à Polícia Militar – 72,9%, Patrulhamento ostensivo – 67,7% e Auxílio à Polícia Civil – 59,3%).

Portanto, parecem existir evidências suficientes em favor do entendimento de que as GMs não se comportam apenas como vigilantes ou porteiros do patrimônio público e que a cada ano o seu potencial de influenciar os indicadores do sistema de segurança pública brasileiro vem aumentando. Se isso é verdade, convém sejam envidados esforços para se estimar em qual

magnitude se dá esse impacto, seara em que este artigo pretende contribuir por meio das estratégias detalhadas em seções posteriores.

Gráfico 3.3 – Principais atividades exercidas pelas Guardas Municipais (em %) - 2012



Fonte: Elaboração do autor a partir das informações da Munic 2012 (BRASIL, 2013).

Apesar do crescente apelo envolvendo tais atividades locais de segurança pública, ainda são poucas as contribuições empíricas que tomam como base o modelo de racionalidade econômica aplicado a atividades criminais para mensurar o impacto das GMs brasileiras nos diversos indicadores de criminalidade.

O trabalho de Resende e Andrade (2011), ainda que não tenha como foco o papel das GMs, propõe, sob uma estrutura de dados *cross-section* para o ano de 2004 ($n = 225$), duas medidas para as atividades das Guardas, sendo a primeira uma variável *dummy* = 1 se o ente possui essa instituição implantada, zero em caso contrário, e a segunda refere-se a um índice de qualidade para essas atividades, composto de três dimensões : i) escolaridade do efetivo; ii) razão entre o piso salarial e a renda *per capita* do Município; e iii) razão entre o número de viaturas e o número de guardas. Utilizando tais variáveis apenas como controles em regressões OLS explicativas de diversos tipos de delitos criminais, os autores rejeitam a significância estatística em ambas as variáveis⁸¹.

⁸¹ Exceção foi a estimação que levou em consideração como variável dependente os homicídios declarados pelas polícias estaduais à SENASP. Contudo, as mesmas variáveis não foram significativas quando a variável dependente foram os homicídios registrados pela base do DATASUS, mais ampla e menos sujeita ao sub-registro, o que demanda cautela nas interpretações.

A principal contribuição dada pela dissertação de mestrado de Ferreira (2012) foi no sentido de pioneiramente propor avaliação centrada no papel das GMs na redução de um crime em específico: os homicídios. A base de dados utilizada foi um painel contendo informações dos anos de 2004, 2006 e 2009 (anos em que a Munic analisou a questão da segurança pública), sendo 3 (três) as variáveis explicativas diretamente relacionadas às GMs: i) *dummy* de presença; ii) contagem para os anos de existência de cada GM; e iii) efetivo por 100 mil habitantes. As estimações realizadas apenas por POLS e por Efeitos Fixos (*within*), comparando Municípios com e sem GMs, não foram capazes de superar a patologia de simultaneidade recorrente em modelos econômicos de criminalidade, o que inviabilizou a análise dos resultados apresentados, mas reforçou a necessidade de estratégias de identificação mais robustas para avaliações desse contexto.

A busca na literatura internacional retornou evidências de que o modelo de GMs utilizado no Brasil é *sui generis*, em especial pelo seu componente de participação facultativo. Até onde foi possível pesquisar, não foram encontradas experiências empíricas similares, inclusive em modelos regionalizados de policiamento. Mesmo para esses, notou-se a obrigatoriedade de sua existência como uma característica marcante, relacionada ao fato de que os serviços de segurança pública são monopólios estatais resguardando de maneira inalienável o uso da força ao Poder constituído. Para situações como essa, métodos baseados no arcabouço de resultados potenciais (que em geral necessitam de grupos de controle) não se mostram tão eficazes como, por exemplo, estimações comparativas por meio de fronteiras, objeto do Capítulo 2 desta tese⁸².

3.3. Metodologia

Conforme debatido nos capítulos e nas seções anteriores, a decisão de implantar uma GM é uma faculdade inerente aos próprios Municípios, diferindo, portanto, das demais ações da área de segurança pública que são constitucionalmente mandatórias (por exemplo, existência de polícias civis e militares nos Estados e no DF). Essa nuance indica, entre outras

⁸² Um pouco mais de informação sobre os modelos europeus e norte-americano de policiamento pode ser obtido em Bayley (1990) e em Monet (2001).

consequências, que a designação ao tratamento (criação de uma GM) não é um processo aleatório. Mais ainda, pode existir um componente de autosseleção associado com características não observáveis desses participantes e isso os tornaria uma espécie de subamostra especializada, com possíveis impactos sobre suas variáveis de resultado. Como esse parece ser o caso, a tarefa de se isolar o efeito causal desse tipo de programa se torna ainda mais difícil.

Nesse contexto comparativo, busca-se definir como os Municípios tratados (com GM) se sairiam sem possuí-las e também como seria o desempenho daqueles entes que não foram tratados, caso o fossem. Como não é possível observar os mesmos indivíduos simultaneamente em duas situações, há a necessidade de se estimar resultados potenciais com o auxílio de contrafactuais. O trabalho de Imbens e Wooldridge (2009) resenha de maneira crítica os desenvolvimentos recentes desse campo de pesquisa.

Neste artigo optou-se por avaliar os possíveis impactos advindos da criação de GMs, uma lacuna na pesquisa econômica do crime, por três enfoques distintos, cada um com suas respectivas estratégias de identificação. No primeiro caso investigamos apenas o aspecto binário (se possui ou não possui GM) e logo após analisamos de duas maneiras distintas também a intensidade do tratamento (anos com a GM e efetivo de pessoal): i) como se composto por múltiplos níveis⁸³; e ii) como um processo contínuo. Para cada uma dessas abordagens há uma subseção a seguir definindo, ainda que de maneira breve, seus supostos.

3.3.1. Tratamento binário (DID, PSM e DID-PSM)

A estratégia de identificação nesse caso é composta de estimações comparativas envolvendo o método DID, seguido pelo PSM e por uma combinação de ambos (DID-PSM). Os Municípios são divididos em dois grupos, o de tratamento composto por aqueles que possuem GM e o de controle, formado por aqueles entes que não possuem GM. Em adição, buscou-se contornar o possível problema de endogeneidade por simultaneidade, comum em atividades de segurança pública, por meio da criação de grupos de controle e de tratamento defasados, isto é, foram criadas diversas variáveis binárias definindo há quantos anos o

⁸³ Nesse caso, as variáveis de tratamento são agrupadas em 5 categorias distintas, conforme sua dosagem, sendo o primeiro nível referente aos Municípios sem GM e o último, por gradação, remete àqueles entes que possuem maior exposição ao programa.

Município conta com a GM e para cada uma dessas situações foram rodadas regressões individualizadas, com e sem covariadas de controle.

O método de diferenças-em-diferenças requer um painel de dados com unidades tratadas e não tratadas e com períodos anteriores e posteriores à intervenção. A sua principal hipótese diz que as trajetórias das variáveis de resultado entre os dois grupos possuem a mesma tendência no período pré-intervenção, o que remeteria possíveis mudanças pós-intervenção à designação ao tratamento (MEYER, 1995)⁸⁴. Seguindo a notação de Duflo et. al. (2006), tem-se o seguinte estimador DID:

$$\widehat{DID} = \left[\widehat{E}[Y_1^T | T] - \widehat{E}[Y_0^T | T] \right] - \left[\widehat{E}[Y_1^C | C] - \widehat{E}[Y_0^C | C] \right]$$

em que Y_1^T é o resultado potencial para os tratados no período 1 (após o tratamento) e Y_0^T é o mesmo indicador, só que para o período 0 (antes da intervenção ocorrer). Por sua vez, Y_1^C e Y_0^C são resultados similares, mas referentes ao grupo de controle.

A hipótese de paralelismo nas tendências entre os grupos caso não houvesse o tratamento, determinante para que as estimativas do efeito do tratamento sejam não viesadas, é representada por⁸⁵:

$$\widehat{E}[Y_1^C | T] - \widehat{E}[Y_0^C | T] = \widehat{E}[Y_1^C | C] - \widehat{E}[Y_0^C | C]$$

Quando há disponibilidade de informações para vários períodos de tempo, a estimação por meio de regressão linear (intercepto omitido) se dá sob a seguinte relação:

$$Y_{it} = \alpha \mathbf{Z}_{it} + \beta DID_{it} + \gamma T_i + \theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau} + \varepsilon_{it}$$

em que o subscrito i representa cada um dos indivíduos do painel e a dimensão temporal é explicitada por t , sendo τ o número máximo de períodos da base de dados, de forma que $t = 1, 2, \dots, \tau$. O vetor de covariadas \mathbf{Z} capta características observadas de cada indivíduo em cada período de tempo, ao passo que a variável binária T assume o valor unitário se o ente faz parte do grupo de tratamento, zero em caso contrário. Os parâmetros θ referem-se a um conjunto de *dummies* temporais (exceto o primeiro período, para evitar colinearidade perfeita) destinadas a

⁸⁴ A contribuição crítica de Bertrand et. al. (2004) enfoca com mais profundidade os benefícios e as limitações desse método.

⁸⁵ Dito em outras palavras, a variação temporal na média do contrafactual do grupo de tratamento deverá ser igual à variação observada na média do grupo de controle.

controlar para efeitos seculares que possam afetar a variável de resultado de todos na amostra e o termo de erro é dado por ε . Nesse arranjo, e sob a hipótese relatada, o efeito causal do programa é dado por β , isto é, uma variável binária igual a 1 apenas nos períodos em que os indivíduos do grupo de tratamento foram de fato tratados, zero caso contrário.

Outra estratégia utilizada para se mitigar a questão da autosseleção na avaliação de impacto das GMs é o método de pareamento por escore de propensão – PSM (ROSENBAUM e RUBIN, 1983). A intuição reside na busca por indivíduos que não foram tratados (dentro do grupo de controle), mas que possuem características observáveis similares àquelas dos que fazem parte do programa, ou seja, a comparação se dá em termos da probabilidade predita de receber o tratamento, condicional às variáveis de controle. Após a obtenção desse subgrupo de controle, suficientemente parecido com os tratados, qualquer diferença em termos de resultado será devida apenas ao efeito do tratamento.

Conforme Caliendo e Kopeinig (2005), temos que o efeito do tratamento para um indivíduo é dado pela diferença entre os seus resultados potenciais tendo recebido e não tendo recebido o tratamento. Como não observamos simultaneamente ambas as situações, precisamos de um contrafactual. Assim:

$$\tau_i = Y_i(1) - Y_i(0)$$

Neste artigo estamos interessados em estimar o Efeito do Tratamento sobre os Tratados – ATT (em inglês, *Average Treatment Effect on the Treated*), representado por:

$$\tau_{ATT} = E(\tau | D = 1)$$

$$\tau_{ATT} = E[Y(1) | D = 1] - E[Y(0) | D = 1],$$

em que o último termo representa o contrafactual.

A hipótese básica para se estimar o ATT é a Independência Condicional (ou seleção em observáveis ou ignorabilidade ou *unconfoundedness*, do inglês). Por esta temos que, após controlar pelo PSM, os resultados potenciais são independentes da designação ao tratamento, como segue:

$$Y(0), Y(1) \perp\!\!\!\perp D | P(X), \forall X$$

Isso implica que, dado um mesmo escore de propensão, os resultados de indivíduos no grupo de controle podem ser vistos como boas aproximações do resultado potencial de um tratado, caso este não recebesse o tratamento.

Há que se considerar também a hipótese de suporte comum (ou *overlap*, em inglês) que requer a existência de regiões de sobreposição entre os escores de propensão estimados tanto para tratados quanto para controles, de forma que:

$$0 < P(D = 1 | X) < 1$$

Sob as duas hipóteses citadas, também conhecidas em conjunto como “ignorabilidade forte”, podemos reescrever o ATT obtido por meio da técnica de PSM como:

$$\tau_{ATT}^{PSM} = E_{P(D=1|X)} \{ [Y(1) | D = 1, P(X)] - [Y(0) | D = 0, P(X)] \}$$

De maneira resumida, o estimador PSM é dado simplesmente pela diferença entre os resultados médios de tratados e de controles sobre o suporte comum e para $P(X)$ suficientemente parecidos.

Em contraposição ao método DID, que estima um modelo tendo como variável dependente uma medida de resultado, no PSM a variável dependente é a própria participação ou não no programa (critério binário), por isso também conhecido como modelo de tratamento. O conjunto de variáveis explicativas, a depender do fenômeno em análise, pode ser o mesmo nas duas situações. Na prática, os escores de propensão para cada observação da amostra de tratados e não tratados são preditos por meio de uma regressão Logit ou Probit, podendo-se aplicar restrições adicionais como a de que o ATT esteja definido apenas na região de suporte comum (inclusive com critérios de descarte) e aquelas relacionadas à qualidade do pareamento (testes de balanceamento).

Os algoritmos para a formação dos grupos de controle sob PSM podem diferir, conforme detalhamento de Becker e Ichino (2002), e neste estudo optou-se por utilizar o Pareamento por Vizinho mais Próximo (*nearest neighbor matching* - NNM), com reposição e o Pareamento Kernel (*Kernel Matching* - PK) com banda de Epanechnikov. Sob NNM, para cada unidade tratada é localizada uma ou mais unidades do grupo de controle com escore de propensão suficientemente próximo. A distância mínima entre as unidades pode ser estipulada

(*caliper*), assim como o procedimento pode ser feito com ou sem reposição, isto é, uma mesma unidade do grupo de controle pode ser pareada com mais de um tratado, se justificável. Em PK, o grupo de controle é formado por uma média ponderada baseada numa função densidade com pesos maiores àqueles mais próximos da unidade de tratamento, sendo prática comum a utilização de um intervalo para se definir esse conceito de distância.

Os trabalhos de Heckman et. al. (1997 e 1998) sugeriram ganhos adicionais pela combinação dos métodos PSM e DID, uma vez que há o relaxamento de algumas das hipóteses usuais, como a de seleção em observáveis. Na utilização conjunta, a estimação ainda será não viesada mesmo que existam fatores não observáveis comuns aos dois períodos (constantes ao longo do tempo) e que afetem simultaneamente a decisão de participar do programa e os resultados potenciais, como segue, adaptada da definição do DID anteriormente exposta:

$$\hat{E}[Y_{it1}^C - Y_{it0}^C | T, X_i] = \hat{E}[Y_{it1}^C - Y_{it0}^C | C, X_i]$$

Em termos práticos, aplica-se por meio de regressão linear a estimação DID na subamostra selecionada pelo PSM.

3.3.2. Tratamentos multivalorados (categóricos)

Nem sempre é crível imaginar que participantes de um dado tratamento recebam doses homogêneas dessa intervenção, superiores apenas àquelas dos que não participaram do programa, como é o suposto implícito das avaliações de impacto com variáveis binárias. No caso prático deste artigo, é de se conjecturar que, mesmo entre os tratados, a longevidade das GMs em cada Município (anos em funcionamento), bem como a magnitude de seus efetivos de pessoal, possa afetar o seu desempenho⁸⁶.

Para situações multivaloradas como essa, a contribuição pioneira de Imbens (2000) registra que para a estimação de efeitos causais não é de fato necessário dividir a amostra de indivíduos em subpopulações em que as comparações causais seriam válidas, como faz o PSM, sendo suficiente repartir essa base de dados em subpopulações em que os produtos potenciais médios possam ser estimados.

⁸⁶ A primeira variável está dividida em cinco categorias e a segunda em três, denotando sempre dosagens maiores a partir do primeiro estrato (de não tratados).

De acordo com a notação de Wooldridge (2010, p.962), suponha que a variável indicativa de tratamento, w_i , assuma $G + 1$ diferentes valores, de forma que $\{0, 1, 2, \dots, G\}$, sendo zero o grupo de controle e $1, \dots, G$ os diferentes níveis ou opções para o tratamento. Há, portanto, $G + 1$ resultados contrafactuais, que são denotados, para uma dada amostra aleatória i , $\{y_{ig}: g = 0, 1, \dots, G\}$. Os resultados observados, y_i , são expressos como:

$$y_i = 1[w_i = 0]y_{i0} + 1[w_i = 1]y_{i1} + \dots + 1[w_i = G]y_{iG}$$

Definindo $\mu_g = E(y_{ig})$ como a média populacional dos contrafactuais e utilizando um vetor de covariadas \mathbf{x}_i , uma condição de ignorabilidade suficiente para a identificação das médias é a assunção de independência condicional:

$$E(y_{ig} | w_i, \mathbf{x}_i) = E(y_{ig} | \mathbf{x}_i), \quad g = 0, 1, \dots, G.$$

Sob essa condição, segue que:

$$E(y_{ig} | w_i, \mathbf{x}_i) = 1[w_i = 0]E(y_{i0} | \mathbf{x}_i) + 1[w_i = 1]E(y_{i1} | \mathbf{x}_i) + \dots + 1[w_i = G]E(y_{iG} | \mathbf{x}_i),$$

o que demonstra que a função das médias $E(y_g | \mathbf{x})$ é identificada porque

$$E(y_g | \mathbf{x}) = E(y | w = g, \mathbf{x}).$$

Portanto, é possível estimar $E(y | w = g, \mathbf{x})$ para cada g , dada uma amostra aleatória, restringindo a atenção às unidades em que $w_i = g$. Esse ajustamento pode ser feito por meio de regressões, tornando a situação multivalorada uma extensão do caso em que w_i é binário.

Dadas as estimativas para a média condicional $\{\hat{m}_g(\mathbf{x}): g = 0, 1, \dots, G\}$, é possível estimar o ATT para o nível de tratamento h relativo ao nível g , como

$$\hat{\tau}_{gh,reg}^{ATT} = N^{-1} \sum_{i=1}^N [\hat{m}_h(\mathbf{x}_i) - \hat{m}_g(\mathbf{x}_i)].$$

Em palavras, se τ_{gh}^{ATT} for o ATT para aqueles nos grupos g ou h , $\hat{\tau}_{gh,reg}^{ATT}$ será obtido tomando as médias das diferenças $\hat{m}_h(\mathbf{x}_i) - \hat{m}_g(\mathbf{x}_i)$ dentre a subamostra com $w_i = g$ e $w_i = h$. Para tanto, a hipótese de sobreposição (*overlap*) é imprescindível, haja vista a necessidade de se contar com observações com probabilidade positiva de designação em todos os níveis de tratamento.

Respeitadas as hipóteses debatidas, as rotinas de estimação para o efeito causal de tratamentos multivalorados discretos, como os utilizados neste artigo, consistem no uso, em

separado, de modelos preditores para: i) a variável de resultado (ajustamento por regressão – RA, do tipo log-linear e de *Poisson*, dada a natureza não negativa das taxas criminais); e ii) a variável de designação ao tratamento (estimadores baseados em ponderação pelo inverso da probabilidade – IPW, obtidos com o uso de um logit multinomial). Isso feito, são adicionalmente testados estimadores do tipo duplamente robustos (*doubly robust*), associando os benefícios de cada uma das abordagens anteriores (IPWRA)⁸⁷, conforme definição e apresentação detalhada de Hirano e Imbens (2001), Wooldridge (2010, p.930-934) e de STATA CORP (2013).

3.3.3. Tratamentos contínuos

Outra maneira de verificar se o aumento na intensidade do tratamento (por exemplo, longevidade das GMs e tamanho do efetivo de pessoal) acarreta impactos diferenciados sobre as variáveis de resultado (taxas de criminalidade) é encarando essas intervenções como contínuas. Como em outras ocasiões, tal estratégia necessita de unidades com características observáveis suficientemente similares, mas que agora contem com níveis diferenciados nas doses dos respectivos tratamentos⁸⁸.

Os trabalhos pioneiros de Imbens (2000) e de Hirano e Imbens (2004) fornecem o arcabouço teórico para aplicações desse tipo, baseando-as inicialmente na noção de Escore de Propensão Generalizado – GPS, isto é, na probabilidade condicional de se receber um nível particular de tratamento (t) dadas as variáveis pré-tratamento ($x \in X$). Assim:

$$r(t, X) = pr(T = t | X = x) = E[D(t) | X = x],$$

em que $D(t)$ é o indicador binário de recebimento do nível de tratamento t .

Nesse contexto, os autores sugerem o relaxamento da hipótese de independência condicional, demonstrando que uma análoga, denominada ignorabilidade fraca, se mantém dado o GPS:

$$D(t) \perp Y(t) | r(t, X), \quad \forall t \in T$$

⁸⁷ De acordo com Robins e Rotnitzky (1995) *apud* Hirano e Imbens (2001, p.264), após combiná-los (IPWRA), basta que apenas um dos dois modelos (RA ou IPW) estejam corretamente especificados para que os estimadores resultantes sejam consistentes.

⁸⁸ É oportuno ressaltar que nesse arcabouço, ao contrário daquele focado em tratamentos multivalorados discretos, não se está mais analisando as diferenças em diversos níveis de tratamento em relação ao grupo de controle (dosagem = 0), mas sim averiguando se a intensidade do tratamento, entre uma subamostra de tratados, repercute sobre as respectivas variáveis de resultado.

Portanto, a hipótese de ignorabilidade fraca é menos restritiva, visto requerer que o indicador de tratamento em t , $D(t)$, seja independente do resultado potencial somente em t , $Y(t)$, dado X (ou o $r(t, X)$). Na hipótese tradicional para tratamentos binários é esperado que $D(t)$ seja independente do conjunto completo de resultados potenciais (IMBENS e WOOLDRIDGE, 2009, p.73).

Sob ignorabilidade fraca é possível então estimar de maneira não viesada o resultado esperado de um indivíduo sob o nível de tratamento t , dado o GPS $r(t, X) = r$, aqui denotado por $\beta(t, r)$. Assim, para todo t :

$$\begin{aligned}\beta(t, r) &= E[Y(t) | r(t, X) = r] \\ &= E[Y | T = t, r(t, X) = r]\end{aligned}$$

Logo após, o valor esperado dos resultados potenciais de indivíduos sob um dado nível de tratamento t (função dose-resposta) é obtido calculando-se a média de $\beta(t, r(t, X))$ para toda a distribuição de $r(t, X)$, como segue:

$$E[Y(t)] = E[\beta(t, r(t, X))]$$

A rotina de operacionalização econométrica seguiu as contribuições de Guardabascio e Ventura (2013), cujo principal enfoque foi flexibilizar a estimação do GPS antes proposta por Bia e Mattei (2008), em especial para situações em que a variável de tratamento não é normalmente distribuída⁸⁹. O procedimento consiste basicamente de três passos:

- 1) Estimativa para $r(t, X)$ feita tendo os diferentes níveis de tratamento (T) como variável dependente e o vetor de covariadas pré-tratamento X como variável explicativa;
- 2) Regride-se a variável de resultado (Y) em função do nível do tratamento (T) e do GPS (formas flexíveis são aceitas) para obter $\beta(t, r)$, isto é, o valor esperado condicional da variável de resultado; e
- 3) Providencia-se a estimativa da função dose-resposta propriamente dita, avaliando-se os resultados potenciais para cada nível de tratamento, bem como as oscilações marginais nas variáveis de interesse.

⁸⁹ O comando utilizado foi o *doseresponse2* para o software STATA 13.

3.4. Bases de Dados

Neste artigo as rotinas econométricas encontram-se pautadas na utilização dos Municípios (exceto o Distrito Federal) como unidades de análise, portanto o universo potencial são todos os entes locais que existiam em cada ano do painel analisado (em 2012, por exemplo, eram 5.564). Dado o número satisfatório de observações, foi possível investigar os fenômenos de interesse por meio de classes de Municípios, isto é, agrega-los por similaridades populacionais a fim de minimizar problemas de regressão à média. Assim, utilizamos os seguintes agrupamentos de cidades: Grupo 1 – Municípios Pequenos (população de 20.000 a 49.999); Grupo 2 – Municípios Médios (de 50.000 a 99.999); Grupo 3 – Municípios Intermediários (de 100.000 a 249.999); e Grupo 4 – Municípios Grandes (acima de 250.000)⁹⁰.

Utilizam-se nas estimações dos modelos econométricos dois conjuntos distintos de dados, a saber: i) um painel fortemente balanceado compreendendo os anos de 1991 a 2012, nas situações em que a variável de resultado sejam as taxas de homicídios por 100 mil habitantes (*proxy* para os crimes contra a pessoa); e ii) um painel não equilibrado com informações dos anos de 2009 a 2011 para quando a variável dependente tratar das taxas de roubos e furtos de veículos para cada 100 mil veículos emplacados (estimativa para os crimes contra o patrimônio).

Os registros de homicídios são provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde – SIM. Optou-se pela sua utilização basicamente por dois motivos: i) sua abrangência espacial e temporal, haja vista estar disponível de maneira comparável para todos os Municípios e numa série relativamente longa (desde 1979); e ii) é a variável criminal menos sujeita ao problema de sub-registro presente em ocorrências policiais, garantindo com isso a comparabilidade entre os entes avaliados⁹¹.

⁹⁰ Os Municípios muito pequenos (abaixo de 20.000 habitantes) foram propositalmente excluídos da amostra porque nessas localidades a dinâmica da criminalidade ainda é muito distante do que existe nos seus congêneres. Por exemplo, em 1991 existiam 3.093 desses entes na nossa base, sendo que em 2.992 não haviam sido registrados nenhum homicídio (96,7% do total). Em 2012, tínhamos 3.896 entes com população menor do que 20.000, sendo que em 2.866 observações não ocorreram homicídios (73,6% do total).

⁹¹ Até 1995 esses registros são os constantes do Grande Grupo da CID9 “E55 Homicídios e lesões prov intenc p/outr pessoas”. A partir de 1996 extraímos os homicídios dos Grandes Grupos da CID-10 “X85-Y09 Agressões” e “Y35-Y36 Intervenções legais e operações de guerra”.

Em relação à série de roubos e furtos de veículos, cumpre ressaltar que o principal motivo para a sua utilização foi também a sua comparabilidade entre os diversos entes, uma vez que, juntamente com a taxa de homicídios, esse tipo de delito é o que apresenta o mais baixo índice de sub-registro entre todos os demais indicadores de criminalidade. A segunda justificativa reside no fato de que a maioria dos estudos baseados na teoria econômica do crime faz uso apenas da taxa de homicídios (crime contra a pessoa) como *proxy* das atividades de segurança pública como um todo, o que nos faz crer que seja relevante para a literatura da área a apresentação de estudos que também levem em consideração a vertente de crimes contra o patrimônio, os quais possuem motivações muitas vezes diferentes daquelas que afetam os crimes contra a pessoa. Por fim, até onde foi possível investigar, a compilação dessa série em nível municipal para os anos de 2009 a 2011 configura-se como uma contribuição inédita para a pesquisa de segurança pública nacional⁹².

Consoante a cada estratégia de identificação adotada, foram 3 (três) as variáveis de interesse utilizadas para se estimar o possível impacto das guardas municipais na criminalidade: i) *dummy* = 1 caso o Município possua guarda municipal em dado ano, zero caso contrário; ii) tempo de existência (em anos) da guarda municipal em um dado município em cada ano; e iii) efetivo de pessoal alocado em cada uma dessas unidades em cada ano do painel). Todas foram elaboradas a partir de diversas edições da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, sendo que para as variáveis referentes à existência de guarda municipal na localidade e suas respectivas datas de implantação as bases foram a Munic 2012 e a Munic 2014 (BRASIL, 2013 e BRASIL, 2015), enquanto que para os efetivos de pessoal dessas unidades as bases foram as Munic de 2004 (BRASIL, 2005), de 2006 (BRASIL, 2007), de 2009 (BRASIL, 2010) e de 2012 (BRASIL, 2013).

Os controles utilizados, adiante pormenorizados, seguem as recomendações da teoria da racionalidade econômica aplicada a atividades criminosas e também de componentes da teoria da desorganização social, já debatidos na Seção 2.2 do Capítulo 1. Na Tabela 3.1 são apresentadas, com uma breve definição e com as respectivas estatísticas descritivas, cada uma

⁹² Como citado anteriormente, essas séries foram obtidas diretamente da base de registros “BIN Roubos e Furtos” do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN em extração pontual realizada pela Confederação Nacional de Seguros – CNSeg, uma das poucas entidades a ter acesso a tais dados. As informações estão disponíveis apenas para os Municípios que em 2009 possuíam frota igual ou superior a 5.000 veículos (1.292 observações anuais). Não foram utilizados os dados provenientes dos Estados da Bahia e do Amazonas, pois neles todos os registros locais são armazenados nos Municípios da Capital (Salvador e Manaus), o que prejudicaria a comparabilidade.

das variáveis utilizadas tanto nos modelos que explicam os resultados (taxas de criminalidade) quanto nas especificações que investigam os condicionantes ao tratamento (existência ou não de guarda municipal, a sua longevidade e o tamanho de seus efetivos). Todas estão separadas pelos grupos populacionais estipulados para o agrupamento dos Municípios da amostra.

Inicialmente, buscou-se controlar para a possível existência de um dado “custo moral” em se associar com eventos criminais, conforme previsto pela teoria. Sendo a criminalidade um ilícito, é de se ponderar que a refração a tal atitude pode também variar conforme considerações éticas e psicológicas, agindo na prática como uma barreira ou um estímulo à entrada em tal mercado, tudo o mais constante. Segundo alguns autores, a difusão dos televisores pelos lares tem o potencial de propagar padrões culturais mais frouxos e condutas ético-morais contestáveis, o que tenderia a tornar, na margem, atividades ilícitas menos reprováveis ou até mesmo desejáveis⁹³. Nossa variável para tal fenômeno (*cmoral*) foi construída com dados do IBGE referentes ao percentual de pessoas que vivem em domicílios com aparelho de televisão (preto e branco ou colorido).

No tocante às condições demográficas, que quando saturadas podem estimular ambientes favoráveis a ilícitos, foram utilizadas medidas para a densidade demográfica (pessoas por km²) de um dado Município (*dens*), para o percentual de pessoas que residem nas áreas urbanas dessas localidades (*txurbana*) e para a presença de jovens do sexo masculino na população (15 a 39 anos), haja vista serem os que mais matam e os que mais morrem pela criminalidade. Em situações em que a técnica de efeitos fixos não foi indicada, utilizaram-se *dummies* para segregar os Municípios que: i) são capital de um dado Estado (*capital*), ii) fazem parte de uma região metropolitana (*rm*); e iii) contam com área de fronteira internacional (*fronteira*).

⁹³ Sobre o assunto, algumas evidências podem ser encontradas em Hennigan (1982), Centerwall (1992) e Robertson et. al. (2013).

Tabela 3.1 – Estatísticas Descritivas (1991-2012)

Variável	Grupo 1 – (20.000 a 49.999)					Grupo 2 – (50.000 a 99.999)					Grupo 3 – (100.000 a 249.999)					Grupo 4 – (Acima de 250.000)				
	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.
txhom - Taxa de homicídios por 100 mil habitantes.	21.621	14,4	15,9	0,0	160,6	6.651	19,6	18,1	0,0	212,4	3.245	27,7	21,9	0,0	183,8	1.856	36,1	24,1	0,0	157,6
txrouburt - Taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil veículos emplacados.	1.612	211,5	205,9	4,3	2.380,7	787	284,4	278,7	5,5	2.268,2	499	489,0	411,1	1,9	2.419,2	283	734,2	462,4	1,0	2.713,2
gm - <i>Dummy</i> = 1 se o Município possui guarda municipal, zero caso contrário.	21.621	0,2	0,4	0	1	6.651	0,3	0,5	0	1	3.245	0,5	0,5	0	1	1.856	0,6	0,5	0	1
tgm - Tempo de existência da guarda municipal (em anos).	21.621	1,5	4,8	0	48	6.651	3,1	7,2	0	52	3.245	7,3	11,9	0	65	1.856	10,9	16,6	0	88
efetivo - Efetivo das guardas municipais por 100 mil habitantes.	1.073	141,6	150,8	0,0	2.460,6	515	99,0	93,7	1,0	794,6	431	98,4	82,8	3,3	645,0	295	63,4	35,8	6,4	214,6
armas - <i>Proxy</i> para a difusão de armas de fogo (% de suicídios e homicídios com armas de fogo, defasado).	21.417	35,2	32,0	0,0	100,0	6.651	43,6	25,6	0,0	100,0	3.245	51,2	22,0	0,0	100,0	1.856	58,4	19,9	0,0	100,0
cmoral - <i>Proxy</i> para o custo moral (% de pessoas que vivem em domicílios com aparelho de televisão).	21.610	75,4	22,1	2,8	100,0	6.648	84,4	16,1	7,4	99,8	3.234	91,2	9,7	16,6	99,8	1.856	94,5	5,1	52,2	99,3
prefgov - <i>Dummy</i> = 1 se o Prefeito é do mesmo partido que o Governador do Estado, zero caso contrário.	19.322	0,2	0,4	0	1	6.074	0,2	0,4	0	1	3.064	0,2	0,4	0	1	1.818	0,2	0,4	0	1
prefcol - <i>Dummy</i> = 1 se o Prefeito é da mesma coligação que elegeu o Presidente, zero caso contrário.	19.322	0,3	0,4	0	1	6.074	0,3	0,5	0	1	3.064	0,3	0,5	0	1	1.818	0,3	0,5	0	1
dens - Densidade demográfica (pessoas por km ²).	21.580	63,0	96,1	0,2	1.594,3	6.636	185,8	434,5	0,4	5.808,4	3.230	768,9	1.522,4	0,6	12.223,0	1.853	2.240,5	2.881,2	5,2	13.500,8
txurbana - % da população vivendo em áreas urbanas (em %).	21.586	64,6	22,2	3,4	100,0	6.648	78,8	18,9	1,6	100,0	3.245	90,6	11,1	14,5	100,0	1.856	95,1	6,6	31,1	100,0
txhomensj - % homens na faixa etária dos 15 aos 39 anos.	21.597	20,7	1,8	10,4	63,2	6.645	21,0	1,5	13,8	33,6	3.245	21,6	1,3	16,2	32,1	1.856	21,5	1,0	17,5	24,6
atraso - % de 15 a 17 anos no ensino médio com 2 anos de atraso.	19.707	13,3	9,6	0,0	91,5	6.616	11,4	6,8	0,0	53,3	3.245	10,0	5,7	0,0	48,3	1.856	8,9	4,0	1,1	26,4
densdom - % da população vivendo em domicílios com densidade maior que 2 pessoas por dormitório.	21.621	39,9	16,5	3,7	94,7	6.651	37,4	15,1	6,7	91,0	3.245	36,4	13,5	8,1	83,4	1.856	34,9	12,5	8,4	72,3
nopai - % mães chefes de famílias sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos.	21.621	17,8	7,8	1,2	88,3	6.651	16,9	6,9	0,0	57,5	3.245	15,7	5,5	4,0	51,2	1.856	14,1	4,3	3,9	30,0
gini - Índice de desigualdade de Gini da renda domiciliar <i>per capita</i> .	21.621	54,5	5,9	24,2	84,0	6.651	54,0	5,5	32,5	74,0	3.245	52,5	5,7	33,7	68,0	1.856	53,9	6,7	33,2	72,5
capital - <i>Dummy</i> = 1 se o Município é capital de Estado.	21.621	0,2	0,4	0	1	6.651	0,3	0,5	0	1	3.245	0,5	0,5	0	1	1.856	0,8	0,4	0	1
rm - <i>Dummy</i> = 1 se o Município faz parte de uma região metropolitana.	21.621	0,0	0,1	0	1	6.651	0,0	0,0	0	1	3.245	0,0	0,1	0	1	1.856	0,3	0,4	0	1
fronteira - <i>Dummy</i> = 1 se o Município faz fronteira internacional.	21.621	0,0	0,0	0	1	6.651	0,0	0,1	0	1	3.245	0,0	0,1	0	1	1.856	0,0	0,1	0	1
reprop - Receita própria por habitante (exceto transferências).	14.672	203,0	341,0	0,0	18.989,0	4.727	276,4	301,2	0,4	4.116,7	2.398	432,7	448,4	5,6	4.403,8	1.455	544,6	391,9	26,4	2.502,7
abandono - Taxa de abandono escolar no ensino médio (em %).	3.085	13,3	7,3	0,1	53,1	954	13,3	7,2	0,2	44,5	542	11,7	6,6	0,2	37,9	295	12,0	6,4	0,7	28,0

Fonte: DATASUS (MSaúde), CENSEG, DENA TRAN, IBGE, INEP, TSE e STN. Elaboração do autor.

A literatura apresentada também é categórica em indicar possível relação entre condições sociais desfavoráveis e criminalidade. Quatro variáveis oriundas do IBGE foram ofertadas para captar essa dinâmica, sendo: o percentual de jovens de 15 a 17 anos que estão no ensino médio, mas que apresentam pelo menos 2 (dois) anos de atraso nas séries (*atraso*); uma medida para lares uniparentais, focada no percentual de mães chefe de família sem ensino fundamental completo e com filhos menores de 15 anos (*nopai*); métrica para a tensão familiar oriunda da densidade domiciliar (*densdom*); e o consagrado índice de desigualdade de Gini da renda domiciliar *per capita*⁹⁴.

Nas estimações com crimes contra o patrimônio mais duas variáveis foram incluídas, ambas relacionadas com as condições econômicas dos entes. A taxa de abandono escolar no ensino médio (*abandono*), compilada pelo INEP, foi aventada como uma medida das oportunidades no mercado legal que estão sendo perdidas por esses jovens, aproximando-os, pelo custo de oportunidade, das atividades ilícitas. Como uma quantificação do desenvolvimento econômico de cada Município, e das oportunidades ali disponíveis, foi utilizada a receita pública própria *per capita*, exceto transferências (*recprop*), proveniente das bases regionais do Tesouro Nacional (atualizada a preços constantes de 2012 pelo IPCA médio do IBGE).

Ainda sobre a escolha das demais variáveis explicativas, uma das grandes limitações que se impõe em modelagens para o comportamento da criminalidade em nível municipal está em como se controlar para os diversos tipos de efeitos dissuasórios reconhecidos pela teoria (por exemplo, tamanho do efetivo policial estadual, taxa de encarceramento, ações do Poder Judiciário, entre outros). Em especial porque no caso brasileiro a maior parcela dessa provisão está a critério dos Estados e do DF, os quais não disponibilizam esses dados regionalizados por Municípios. Nesse tipo de encruzilhada três possíveis vias podem ser tomadas: i) negligenciar parte desses possíveis efeitos e entender que as demais variáveis elencadas são suficientes para captar essa heterogeneidade; ii) interpretar a intensidade das atividades de cada Estado como diferentes entre si, mas fixas entre todos os seus Municípios, utilizando para isso apenas um

⁹⁴ Esses indicadores, assim como o percentual de lares com televisores, existem em nível municipal apenas para os anos de Censo (1991, 2000 e 2010). Objetivando utilizar toda a série disponível nas variáveis dependentes e nas variáveis de interesse (1991 a 2012), optou-se por construir uma série anual completa para esses controles por meio de interpolação linear. Como são variáveis com comportamentos estruturalmente bem definidos (de queda ou de ascensão), entendeu-se que os ganhos em termos de graus de liberdade (e de eficiência nos estimadores) superam os riscos inerentes a tal imputação.

conjunto de 26 (vinte e seis) *dummies*; ou ii) utilizar *proxies* ou instrumentos minimamente aceitáveis para captar tal dinâmica. Neste artigo optou-se por uma combinação entre os três enfoques.

Em primeiro lugar, cumpre destacar que de acordo com a Munic 2014 (BRASIL, 2015, p.80), os principais critérios utilizados naquele ano pelas Secretarias Estaduais de Segurança Pública para a alocação municipal de seus efetivos da Polícia Militar foram a densidade demográfica (23 respondentes), a incidência de criminalidade (21 respostas), a existência de presídios (7 respostas); se em localidade de fronteira (7 respostas), se é polo industrial/comercial (6 respostas); e outros (11 respostas). Nesse sentido, é possível verificar que as variáveis de controle sugeridas já englobam boa parte desses critérios (densidade demográfica, cidades de fronteira e condições econômicas), o que fortalece todas as justificativas para o seu uso.

Logo após, foram utilizadas, sempre que possível, as *dummies* estaduais com vistas a capturar as heterogeneidades estaduais fixas no tempo. Assim, ainda que entre os Estados exista valoração diferente no que concerne aos seus efeitos repressivos, se sua política interna de atendimento municipal segue critérios fixos no tempo (digamos, tamanho do ente), a estratégia será efetiva para reconhecer tais idiosincrasias.

Como precaução adicional para mitigar a omissão de variáveis dissuasórias possivelmente relevantes, foi feito uso de uma medida defasada para a difusão de armas de fogo nas localidades, seguindo a ampla resenha literária de Cerqueira e Mello (2012) sobre o tema. Trata-se da proporção entre os óbitos perpetrados por armas de fogo (suicídios e homicídios) em relação ao total desses tipos de mortes (*armas*). A racionalidade por trás da opção sugere que Municípios que observaram num passado recente uma expansão em seu estoque de armas de fogo são também aqueles em que a atuação policial, responsabilidade dos Estados, foi menos presente, uma vez que tais indicadores estão associados a mercados mais ativos de criminalidade, bem como com maiores níveis de criminalidade.

Por fim, espera-se que as variáveis *dummy* referentes ao ciclo político apoiem subsidiariamente tal estratégia, minimizando possível viés de omissão de variáveis na medida em que captam diferenças entre as orientações políticas dos respectivos Prefeitos, bem como suas proximidades relativas com Governadores (*prefgov*) e Presidentes da República (*prefcol*).

Em termos apenas de conjectura, se um daqueles critérios para alocação dos efetivos policiais dos Estados nos seus respectivos Municípios, classificados na Munic 2014 como “Outros”, for a realização ou o desfazimento de uma aliança política, este fenômeno possivelmente estaria contemplado pelas variáveis dicotômicas sugeridas.

3.5. Resultados

Nesta seção são apresentadas as estimativas para o impacto nas taxas de criminalidade (homicídios e roubos e furtos de veículos) provenientes da criação de GMs nos Municípios brasileiros. Optou-se pela apresentação desses resultados em subseções distintas, cada uma direcionada a uma das estratégias de estimação escolhidas (tratamentos binários, multivalorados por categorias e contínuos).

3.5.1. Tratamentos binários (DID, PSM e PSM-DID)

As estimativas para o método de diferenças-em-diferenças (DID) com efeitos fixos (*within*), tendo como variável dependente a taxa de homicídios por 100 mil habitantes, foram obtidas a partir do seguinte modelo, rodado em separado para cada um dos 4 (quatro) grupos populacionais de Municípios:

$$\begin{aligned} \ln txhom_{it} = & \beta_0 + \beta_1 gm_{it} + \beta_2 \ln armas_{it} + \beta_3 \ln cmoral_{it} + \beta_4 prefgov_{it} + \beta_5 prefcol_{it} \\ & + \beta_6 \ln dens_{it} + \beta_7 \ln txurbana_{it} + \beta_8 \ln txhomensj_{it} + \beta_9 \ln atraso_{it} \\ & + \beta_{10} \ln densdom_{it} + \beta_{11} \ln nopai_{it} + \beta_{12} \ln gini_{it} + \theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned}$$

em que o subscrito i ($i = 1, 2, \dots, n$) refere-se a cada um dos entes das subamostras municipais e t ($t = 1, 2, \dots, 22$) denota a dimensão temporal do painel. Todas as variáveis foram previamente definidas na Seção 3.4 (Tabela 3.1), com exceção de $\theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau}$, que representam o conjunto de *dummies* anuais (sem o primeiro ano), e de α_i e de ε_{it} que apontam, respectivamente, para os efeitos fixos e para o elemento tradicional do termo de erro. Por fim, a variável de interesse (estimador DID) é β_1 , *dummy* que indica a existência de GM nas localidades em determinado ano⁹⁵.

⁹⁵ Como anteriormente esclarecido, foram criadas diversas defasagens dessas *dummies* com o fito de se mitigar o problema de endogeneidade por simultaneidade, presente em atividades de segurança pública. Dessa forma, existem *dummies* indicando Municípios que possuem GM há pelo menos 1 ano (situação contemporânea), há pelo menos 2 anos (defasagem 1), há pelo menos 3 anos (defasagem 2) e assim sucessivamente.

Isso posto, a Tabela 3.2, adiante, sintetiza os diversos coeficientes obtidos em três contextos distintos: OLS1 (sem controles, sem efeitos fixos e sem *dummies* de tempo), OLS2 (com controles e com *dummies* de tempo e de Estado, mas sem efeitos fixos)⁹⁶ e o DID completo, por efeitos fixos⁹⁷.

Por meio do modelo OLS1 é possível notar que os grupos são de fato distintos no que diz respeito à variável de resultados, haja vista que em quase todas as especificações há significância estatística para o teste de médias, isto é, os Municípios do grupo de tratamento convivem com taxas de homicídio sistematicamente maiores do que os seus equivalentes do grupo de controle, reforçando a suspeita de que possa existir simultaneidade. Nos Municípios pequenos essa diferença é de cerca de 28%, ao passo que é bem menor ou inexistente nos entes mais populosos (acima de 250.000).

O modelo OLS2 (sem efeitos fixos, mas com controles e com *dummies* de tempo e de Estado) sugere cenário qualitativamente diferente na medida em que as novas estimativas para o impacto da existência de GMs na criminalidade foram em sua maioria estatisticamente iguais a zero ou mesmo benéficas (no Grupo 2, entes com GM há pelo menos 3 anos e acima). Pode-se interpretar que o conjunto de controles sugeridos possui o potencial de captar razoavelmente bem a heterogeneidade dos entes da amostra, promovendo adequado tratamento ao problema de simultaneidade. Ainda, a inclusão dos efeitos fixos com as variáveis de controle e com as *dummies* de tempo em um cenário de diferenças-em-diferenças (DID) sugere ainda mais fortemente que a existência de GMs (mesmo defasadas) pouco interferiu na dinâmica da variável dependente, isto é, não parece existir impacto oriundo da decisão de se implantar tal programa, isolados os demais fatores.

⁹⁶ Além das variáveis citadas, essa especificação inclui mais quatro *dummies* invariantes no tempo, suprimidas automaticamente em efeitos fixos. São elas: i) indicação para Municípios que possuem GM; ii) entes com fronteira internacional; iii) que fazem parte de regiões metropolitanas; e iv) que são capital de Estado.

⁹⁷ Todos os modelos foram, em conjunto, estatisticamente significantes ao nível de 1% ou menos. Os diversos testes de Hausman indicaram as especificações com efeitos fixos em detrimento daquelas com efeitos aleatórios. As magnitudes individuais dos controles, coerentes em termos de sinais e significâncias, foram propositalmente omitidas por questões de fluidez no texto, mas podem ser requisitadas a qualquer tempo junto ao autor.

Tabela 3.2 – Estimativas DID do Impacto da Existência de GMs (1991-2012). Variável dependente = log da Taxa de Homicídios

Possui GM há pelo menos "X" anos	OLS1				OLS2				DID			
	β	P-value	C	T	β	P-value	C	T	β	P-value	C	T
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)												
gm1	0,271	0,000	17.994	3.627	-0,006	0,906	14.344	3.316	0,089	0,157	14.344	3.316
gm2	0,276	0,000	18.500	3.121	-0,018	0,721	14.794	2.866	0,053	0,388	14.794	2.866
gm3	0,287	0,000	18.766	2.855	-0,005	0,925	15.030	2.630	0,074	0,229	15.030	2.630
gm4	0,284	0,000	19.018	2.603	-0,017	0,732	15.253	2.407	0,052	0,396	15.253	2.407
gm5	0,287	0,000	19.255	2.366	-0,012	0,808	15.463	2.197	0,060	0,351	15.463	2.197
gm10	0,351	0,000	20.231	1.390	0,024	0,687	16.352	1.308	0,143	0,074	16.352	1.308
gm15	0,283	0,000	20.829	792	-0,069	0,360	16.944	716	-0,071	0,414	16.944	716
gm20	0,229	0,000	21.213	408	-0,122	0,242	17.320	340	-0,176	0,108	17.320	340
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)												
gm1	0,241	0,000	4.725	1.926	-0,053	0,404	4.174	1.861	0,030	0,700	4.174	1.861
gm2	0,231	0,000	4.954	1.697	-0,081	0,183	4.388	1.647	0,046	0,518	4.388	1.647
gm3	0,218	0,000	5.073	1.578	-0,101	0,094	4.501	1.534	0,034	0,616	4.501	1.534
gm4	0,211	0,000	5.193	1.458	-0,110	0,065	4.614	1.421	0,040	0,540	4.614	1.421
gm5	0,193	0,000	5.306	1.345	-0,131	0,028	4.722	1.313	0,021	0,751	4.722	1.313
gm10	0,155	0,001	5.806	845	-0,199	0,002	5.200	835	-0,108	0,182	5.200	835
gm15	0,070	0,223	6.129	522	-0,227	0,005	5.523	512	-0,124	0,195	5.523	512
gm20	-0,124	0,092	6.346	305	-0,264	0,015	5.740	295	-0,298	0,045	5.740	295
Grupo 3 = População (100.000 a 249.999)												
gm1	0,238	0,000	1.592	1.653	-0,029	0,716	1.442	1.614	0,130	0,113	1.442	1.614
gm2	0,224	0,000	1.746	1.499	-0,008	0,916	1.584	1.472	0,099	0,202	1.584	1.472
gm3	0,222	0,000	1.826	1.419	-0,021	0,790	1.657	1.399	0,090	0,271	1.657	1.399
gm4	0,213	0,000	1.908	1.337	-0,035	0,661	1.735	1.321	0,087	0,291	1.735	1.321
gm5	0,204	0,000	1.984	1.261	-0,066	0,399	1.806	1.250	-0,007	0,931	1.806	1.250
gm10	0,166	0,000	2.359	886	-0,116	0,120	2.174	882	-0,204	0,019	2.174	882
gm15	0,213	0,000	2.643	602	-0,048	0,548	2.458	598	-0,187	0,083	2.458	598
gm20	0,296	0,000	2.844	401	0,046	0,568	2.659	397	-0,085	0,314	2.659	397
Grupo 4 = População (Acima de 250.000)												
gm1	0,202	0,000	668	1.188	0,096	0,320	635	1.181	0,097	0,373	635	1.181
gm2	0,142	0,001	765	1.091	-0,002	0,981	730	1.086	0,002	0,987	730	1.086
gm3	0,117	0,006	819	1.037	-0,055	0,523	783	1.033	-0,054	0,532	783	1.033
gm4	0,094	0,028	873	983	-0,083	0,319	837	979	-0,079	0,335	837	979
gm5	0,080	0,062	926	930	-0,106	0,199	890	926	-0,090	0,250	890	926
gm10	0,078	0,079	1.181	675	-0,120	0,130	1.145	671	-0,061	0,412	1.145	671
gm15	0,066	0,180	1.396	460	-0,085	0,308	1.360	456	0,034	0,680	1.360	456
gm20	0,002	0,975	1.556	300	-0,085	0,343	1.520	296	0,076	0,452	1.520	296
<i>Dummies de Tempo</i>	Não				Sim				Sim			
<i>Efeitos Fixos</i>	Não				Não				Sim			
<i>Controles</i>	Não				Sim				Sim			

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros-Padrão robustos à heteroscedasticidade e à correlação serial. "C" = *untreated* (grupo controle) e "T" = *treated* (grupo de tratamento).

Contudo, há sempre a possibilidade de que as hipóteses subjacentes ao método DID (em especial o paralelismo nas tendências) não estejam presentes na amostra analisada, o que acarretaria estimadores ainda viesados para a relação debatida. Como medida de prudência, operacionalizaram-se mais duas estratégias de identificação, sendo a primeira baseada no uso do pareamento por PSM e a segunda na combinação do DID com esse mesmo PSM (DID-PSM).

Para o PSM estimam-se modelos que buscam explicar a designação ao tratamento, isto é, não se tenciona mais explicar a variável de resultado diretamente (como no DID) e sim qual é o escore de propensão associado a cada ente no que diz respeito à probabilidade de possuir ou não uma GM, condicional às suas características observáveis (pré-intervenção). Entes não tratados, mas com escores de propensão suficientemente parecidos com os dos tratados, são ditos bons contrafactuais e têm suas médias da variável de resultado comparadas para o cálculo do ATT. Portanto, para cada um dos quatro grupos populacionais estima-se, por meio de um modelo Probit, a seguinte relação:

$$\begin{aligned}
 gm_{it} = & \beta_0 + \beta_1 txhom_{it} + \beta_2 armas_{it} + \beta_3 cmoral_{it} + \beta_4 prefgov_{it} + \beta_5 prefcoll_{it} + \beta_6 dens_{it} \\
 & + \beta_7 txurbana_{it} + \beta_8 txhomensj_{it} + \beta_9 atraso_{it} + \beta_{10} densdom_{it} + \beta_{11} nopai_{it} \\
 & + \beta_{12} gini_{it} + \beta_{13} rm_i + \beta_{14} fronteira_i + \beta_{15} capital_i + \varepsilon_{it},
 \end{aligned}$$

em que as variáveis utilizadas são, em essência, as mesmas já apresentadas, mas sem a transformação logarítmica e defasadas em pelo menos um período para captar heterogeneidades pré-intervenção⁹⁸. Os resultados pertinentes estão sintetizados na Tabela 3.3.

Novamente, por questões de fluidez na apresentação foram omitidos os resultados da regressão por *probit*, bem como os testes de balanceamento realizados em cada uma das especificações propostas. Contudo, vale ressaltar que em todos os modelos abordados houve significância conjunta para as variáveis utilizadas (sempre a menos de 1%) e a condição de balanceamento foi amplamente satisfeita, seja nos critérios individuais (variável a variável) e, especialmente, no quesito da significância conjunta⁹⁹. Dessa forma, os testes de diferenças de médias sugerem, em termos estatísticos, que os grupos de controle e de tratamento, antes sensivelmente diferentes, se tornaram suficientemente similares após o pareamento, o que legitima os resultados potenciais estimados¹⁰⁰.

⁹⁸ A taxa de homicídios e a *proxy* para a difusão de armas de fogo (e para a atuação da polícia estadual) possuem duas defasagens por interpretação de que as políticas públicas de segurança acontecem sempre reativamente e sujeitas a uma institucionalidade que demanda tempo adicional para ser atualizada (por exemplo, debates legislativos, prazos para a realização de concursos e para treinamento do efetivo, atraso na publicação de estatísticas de interesse etc.).

⁹⁹ No STATA 13, os testes são obtidos com o uso do comando *pstest*, logo após os resultados da rotina *psmatch2*.

¹⁰⁰ Os resultados detalhados podem ser requisitados a qualquer tempo junto ao autor.

Tabela 3.3 – Estimativas do Impacto da Existência de GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios (PSM) e a sua Diferença (PSM-DID)

Possui GM há pelo menos "X" anos	PSM 1 (NNM)		PSM 2 (<i>kernel</i>)		PSM 1 - DID		PSM 2 - DID		Observações		
	att	P-value	att	P-value	att	P-value	att	P-value	n	C	T
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)											
gm1	0,492	0,239	0,572	0,059	0,301	0,279	0,242	0,253	16.123	13.427	2.696
gm2	0,667	0,157	0,700	0,037	0,160	0,370	0,243	0,273	16.165	13.849	2.316
gm5	1,055	0,075	1,106	0,003	0,391	0,267	0,386	0,197	16.225	14.448	1.777
gm10	0,631	0,260	0,853	0,073	-0,122	0,390	0,131	0,375	16.304	15.235	1.069
gm15	0,013	0,399	0,123	0,389	-0,110	0,393	-0,106	0,389	16.357	15.765	592
gm20	-0,365	0,375	-0,158	0,389	-0,711	0,286	0,082	0,395	16.390	16.093	297
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)											
gm1	-0,809	0,215	-0,381	0,275	-0,259	0,374	-0,095	0,384	5.531	3.950	1.581
gm2	-0,848	0,213	-0,622	0,179	-0,431	0,259	-0,285	0,273	5.551	4.153	1.398
gm5	-1,013	0,177	-1,032	0,035	-0,122	0,389	-0,283	0,297	5.583	4.467	1.116
gm10	-1,832	0,065	-1,246	0,032	-0,466	0,311	-0,414	0,252	5.627	4.911	716
gm15	-0,859	0,299	-0,940	0,133	-0,453	0,329	-0,263	0,353	5.538	5.099	439
gm20	-1,214	0,247	-2,080	0,015	0,065	0,398	0,039	0,398	5.558	5.306	252
Grupo 3 = População (100.000 a 249.999)											
gm1	-0,313	0,384	-0,325	0,353	0,282	0,364	0,198	0,369	2.737	1.358	1.379
gm2	-0,758	0,322	-0,775	0,213	-0,232	0,371	-0,076	0,395	2.751	1.495	1.256
gm5	0,039	0,399	-0,445	0,311	0,471	0,299	0,181	0,375	2.772	1.706	1.066
gm10	0,021	0,399	-0,533	0,303	0,486	0,307	0,341	0,322	2.807	2.059	748
gm15	1,217	0,229	0,593	0,303	1,206	0,279	0,746	0,156	2.781	2.273	508
gm20	-0,753	0,361	0,396	0,363	-0,857	0,272	0,103	0,394	2.800	2.460	340
Grupo 4 = População (Acima de 250.000)											
gm1	-1,655	0,274	-2,326	0,069	-0,589	0,311	-1,009	0,147	1.619	602	1.017
gm2	-1,997	0,190	-2,295	0,061	-0,507	0,317	-0,898	0,181	1.628	691	937
gm5	-3,406	0,035	-2,950	0,003	-0,837	0,295	-0,409	0,316	1.732	843	889
gm10	-1,280	0,278	-1,035	0,194	0,364	0,357	0,079	0,395	1.668	1.089	579
gm15	-0,178	0,396	-0,901	0,230	-0,473	0,354	-0,059	0,397	1.689	1.296	393
gm20	-3,172	0,101	-1,818	0,089	0,454	0,357	-0,193	0,385	1.704	1.449	255

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Intervalos de confiança obtidos por *bootstrap* (200 replicações). "C" = *untreated* (grupo controle) e "T" = *treated* (grupo de tratamento).

Ainda sobre as estimações realizadas, tendo em vista o tamanho satisfatório da base de dados, foi possível fazer uso de opções mais restritivas em relação à formação do grupo de controle, com destaque para a utilização do critério de suporte comum e a imposição adicional de descarte (*trimming*) em 10% das observações do grupo de tratamento que coincidiram com as menores densidades do escore de propensão dos controles. Para o algoritmo de NNM utilizaram-se 3 (três) vizinhos, com reposição, e *caliper* de 0,01. No caso do PSM por *kernel*, a opção repousou sobre o tipo *Epanechnikov* com banda de 0,06.

Os resultados apresentados sumarizam, em termos qualitativos, comportamentos similares em todos os modelos apresentados, remetendo à inexistência de impactos provenientes da implantação de GMs nas taxas de homicídios dos diversos grupos populacionais analisados. A presença de simultaneidade também parece contornada, haja vista que os sinais e as significâncias permanecem basicamente os mesmos quando defasamos a variável de tratamento. Dito em outras palavras, controlando-se por estratégias de resultados potenciais que mitigam possíveis endogeneidades, as diferenças nas médias de homicídios entre

aqueles entes que possuem GM e aqueles que não as implantaram não é, em termos estatísticos, diferente de zero¹⁰¹.

É possível conjecturar sobre o porquê desse comportamento, em particular uma das razões pode ser a já citada amplitude de atribuições com as quais essas corporações se defrontam. Nesse sentido, pode acontecer que na prática estejam mesmo mais próximas de serviços de portaria e/ou vigilância (interpretação literal da CF 88) do que de potenciais repressoras de ilícitos (compreensão mais focada no espírito da lei). Outra sinalização pode vir do fato de que, ainda que tentem de fato executar serviços de segurança pública, suas estratégias e os seus recursos não sejam os mais adequados para tal tarefa e quando se controlam para o ambiente em que operam e para o papel de outras instâncias (por exemplo, os Estados), sua contribuição se torna negligenciável. Há ainda a possibilidade de que a natureza de atuação das GMs, ainda que realizadora de serviços de segurança pública, tenha poucas condições de produzir resultados devido à própria natureza dos crimes de homicídios, motivados por fatores múltiplos e que não se restringem apenas aos materiais.

Sobre essa última suposição, a base de dados explorada permite que exercício similar aos realizados até agora seja feito tendo a taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos como variável de resultado ao invés das taxas de homicídios. Nesse caso, ocorre a utilização de uma *proxy* aceitável para os crimes contra o patrimônio, que em geral tendem a ser determinados por condicionantes não exatamente iguais àquelas relacionadas ao fenômeno do homicídio. Os modelos especificados seguem a mesma estrutura daqueles utilizados para a taxa de homicídios, mas contam com duas variáveis adicionais: a taxa de abandono escolar no ensino médio (*abandono*) e a receita corrente própria *per capita* dos Municípios (*recprop*), destinadas a captar as possibilidades de renda no mercado formal e a situação financeira da localidade, respectivamente.

¹⁰¹ Existem algumas estimativas PSM (NNM e *kernel*) que foram significativas, entretanto não conseguiram demonstrar um padrão de estabilidade. Ademais, quando testadas em conjunto com o DID, todas perderam a significância.

Tabela 3.4 – Estimativas DID do Impacto da Existência de GMs (2009-2011). Variável dependente = log da Taxa de Roubos e Furtos de Veículos

Possui GM há pelo menos "X" anos	OLS1				OLS2				DID			
	β	P-value	C	T	β	P-value	C	T	β	P-value	C	T
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)												
gm1	0,464	0,000	1.252	360	-0,351	0,090	1.040	280	0,034	0,891	1.040	280
gm2	0,470	0,000	1.266	346	-0,389	0,006	1.053	267	-0,599	0,040	1.053	267
gm3	0,473	0,000	1.276	336	-0,340	0,014	1.059	261	-0,402	0,001	1.059	261
gm4	0,498	0,000	1.291	321	-0,100	0,522	1.070	250	-0,141	0,487	1.070	250
gm5	0,512	0,000	1.312	300	-0,043	0,769	1.088	232	-0,099	0,655	1.088	232
gm10	0,611	0,000	1.407	205	0,076	0,551	1.159	161	-0,045	0,812	1.159	161
gm15	0,653	0,000	1.454	158	0,083	0,504	1.200	120	-0,059	0,861	1.200	120
gm20	0,590	0,000	1.501	111	0,023	0,841	1.238	82	0,306	0,374	1.238	82
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)												
gm1	0,287	0,000	449	338	0,120	0,593	374	300	0,221	0,022	374	300
gm2	0,282	0,000	472	315	0,279	0,134	397	277	0,280	0,150	397	277
gm3	0,277	0,000	486	301	0,249	0,144	408	266	0,060	0,727	408	266
gm4	0,308	0,000	505	282	0,242	0,096	424	250	-0,046	0,747	424	250
gm5	0,340	0,000	525	262	0,203	0,149	442	232	0,007	0,963	442	232
gm10	0,459	0,000	611	176	-0,076	0,589	523	151	-0,045	0,738	523	151
gm15	0,460	0,000	657	130	-0,055	0,694	563	111	0,063	0,696	563	111
gm20	0,297	0,016	708	79	-0,181	0,243	611	63	-0,072	0,340	611	63
Grupo 3 = População (Acima de 100.000)												
gm1	0,565	0,000	220	562	0,192	0,201	192	491	0,058	0,312	192	491
gm2	0,503	0,000	257	525	-0,068	0,547	224	459	0,031	0,726	224	459
gm3	0,463	0,000	273	509	-0,126	0,273	240	443	-0,118	0,203	240	443
gm4	0,452	0,000	285	497	-0,088	0,418	251	432	-0,179	0,044	251	432
gm5	0,455	0,000	303	479	-0,052	0,622	267	416	-0,061	0,474	267	416
gm10	0,447	0,000	409	373	-0,075	0,380	357	326	-0,062	0,466	357	326
gm15	0,509	0,000	507	275	0,080	0,328	453	233	0,378	0,288	453	233
gm20	0,447	0,000	606	176	0,049	0,481	533	150	-0,078	0,162	533	150
<i>Dummies de Tempo</i>	Não				Sim				Sim			
<i>Efeitos Fixos</i>	Não				Não				Sim			
<i>Controles</i>	Não				Sim				Sim			

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros-Padrão robustos à heteroscedasticidade e à correlação serial. "C" = *untreated* (grupo controle) e "T" = *treated* (grupo de tratamento).

As estimativas OLS e DID, constantes da Tabela 3.4, relatam cenário análogo àquele relacionado aos crimes contra a pessoa. Em primeiro lugar, sem os controles as taxas de roubos e furtos de veículos chegam a ser até 60% maiores nos Municípios com GM. Quando se incluem as covariadas, esse indício de simultaneidade é dissipado e, sob DID, pode-se depreender que não há evidência robusta em favor da hipótese de redução nos crimes contra o patrimônio advinda da existência de GMs em nenhum dos grupos populacionais¹⁰².

¹⁰² Uma vez que a base para crimes contra o patrimônio conta com apenas três anos (2009-2011), optou-se por fundir os dois últimos grupos populacionais. Assim, para a situação em que a variável dependente é a taxa de roubos e furtos de veículos, temos agrupados, no último estrato, os Municípios acima de 100.000 habitantes.

Contudo, quando se observam os resultados dos modelos PSM e PSM-DID aplicados às taxas de roubos e furtos de veículos (Tabela 3.5), é possível notar um quadro ligeiramente diferente do comportamento exposto para a taxa de homicídios¹⁰³. Isso ocorre porque o PSM aparentemente não foi capaz de, mesmo selecionando em observáveis coerentemente balanceados, reduzir completamente as diferenças entre os grupos, haja vista a prevalência de estimativas sugestivas de endogeneidade (impactos positivos e significantes). Todavia, a sua utilização em conjunto com o arcabouço de diferenças-em-diferenças (PSM-DID) revelou impactos causais mais confiáveis, revertendo sensivelmente o padrão de simultaneidade e apresentando, em sua maioria, estimativas não significativas em termos estatísticos, inclusive com o sinal negativo esperado pela teoria em alguns casos (grupos 1 e 3, principalmente).

Tabela 3.5 – Estimativas do Impacto da Existência de GMs (2009-2011). Variável Dependente = Taxa de Roubos e Furtos de Veículos (PSM) e a sua diferença (PSM-DID)

Possui GM há pelo menos "X" anos	PSM 1 (NNM)		PSM 2 (<i>kernel</i>)		Observações			PSM 1 - DID		PSM 2 - DID		Observação		
	att	P-value	att	P-value	n	C	T	att	P-value	att	P-value	n	C	T
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)														
gm1	64,41	0,008	65,57	0,001	1.370	1.085	285	-19,73	0,174	-33,17	0,016	917	726	191
gm2	57,34	0,017	65,83	0,001	1.372	1.098	274	-32,58	0,049	-34,01	0,018	918	737	181
gm5	69,44	0,006	64,31	0,004	1.378	1.137	241	-35,50	0,058	-30,10	0,056	922	758	164
gm10	95,91	0,002	98,27	0,000	1.378	1.215	163	-23,21	0,225	-26,17	0,109	927	811	116
gm15	107,09	0,002	107,09	0,000	1.383	1.255	128	-34,04	0,131	-40,63	0,063	927	843	84
gm20	107,25	0,019	88,02	0,012	1.352	1.265	87	-29,84	0,229	-20,55	0,269	905	848	57
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)														
gm1	44,34	0,122	70,52	0,006	717	419	298	8,35	0,357	2,91	0,391	469	266	203
gm2	44,69	0,127	78,50	0,002	718	441	277	-5,46	0,383	-2,86	0,392	467	280	187
gm5	81,19	0,005	90,28	0,001	711	478	233	13,53	0,298	1,87	0,396	466	311	155
gm10	34,25	0,270	87,44	0,011	705	557	148	13,85	0,326	8,28	0,358	475	368	107
gm15	34,94	0,299	53,16	0,166	716	601	115	16,07	0,318	7,07	0,376	475	399	76
gm20	-2,22	0,399	8,16	0,392	721	650	71	-13,45	0,358	-0,78	0,399	481	431	50
Grupo 3 = População (Acima de 100.000)														
gm1	80,63	0,103	115,90	0,070	722	202	520	1,08	0,398	0,632	0,399	485	135	350
gm2	131,45	0,002	143,72	0,000	723	239	484	-5,85	0,381	9,604	0,353	485	158	327
gm5	78,19	0,060	111,32	0,005	724	281	443	-14,02	0,300	-9,891	0,351	486	185	301
gm10	106,96	0,012	114,80	0,000	727	381	346	1,98	0,397	-2,967	0,395	487	253	234
gm15	87,40	0,037	84,25	0,008	729	474	255	-1,97	0,397	-9,378	0,337	489	314	175
gm20	43,26	0,270	55,78	0,100	731	567	164	-5,30	0,388	-8,411	0,360	490	371	119

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Intervalos de confiança obtidos por *bootstrap* (200 replicações). "C" = *untreated* (grupo controle) e "T" = *treated* (grupo de tratamento).

Em síntese, além das conjecturas já expostas para a possível falta de impacto das GMs na criminalidade, os resultados obtidos sob condições de tratamento binárias, ainda que meritórios e instigadores de novas considerações, nada informam sobre possíveis diferenças na dosagem dessas iniciativas, isto é, ainda podem existir impactos diferenciados nos resultados

¹⁰³ Todos os testes de balanceamento foram realizados e mostraram-se coerentes, indicando que os grupos de controle e de tratamento se tornaram, após o pareamento, estatisticamente similares. Por conta da amostra reduzida, utilizou-se, juntamente com a opção de suporte comum, a opção *trimming* a somente 2,5%. As demais configurações permaneceram as mesmas do exercício com a taxa de homicídios.

advindos de níveis desiguais de exposição ao programa. Seguindo essa indicação, as próximas duas subseções tratam dessas possibilidades por meio de estratégias de identificação distintas.

3.5.2. Tratamentos multivalorados (categóricos)

Uma alternativa às limitações impostas pela abordagem binária está na interpretação do tratamento como se administrado em níveis ou em múltiplos valores (ou ainda, em categorias). Sob essa ótica, o grupo de controle continuaria sendo composto por aqueles que não receberam dosagem alguma, contudo os membros do grupo de tratamento estariam agora sujeitos a múltiplas medidas de intensidade para referenciar a sua participação no programa. Neste artigo estão sendo propostas duas medidas para a dosagem do tratamento oriundas da existência de GMs: i) o número de anos em que o Município contou com o funcionamento dessas corporações; e ii) os níveis de efetivos por 100 mil habitantes com que essas GMs operaram. Se o programa for de fato efetivo, registrar-se-á uma relação benéfica (redução da criminalidade) em função do aumento da intensidade nessas dosagens.

Com relação aos anos de existência da GM, os múltiplos valores para o tratamento foram estabelecidos como segue:

- Dose = 0 (Municípios sem GM);
- Dose = A (Municípios em que a GM possui entre 1 e 3 anos de funcionamento);
- Dose = B (idem, mas entre 4 e 6 anos);
- Dose = C (idem, mas entre 7 e 10 anos);
- Dose = D (idem, mas acima de 10 anos).

No tocante aos efetivos de pessoal por 100 mil habitantes, a intensidade do tratamento segue a ordem exposta:

- Dose = 0 (Municípios sem GM e sem efetivos);
- Dose = A (Municípios em que a GM existe e possui até 70 funcionários por 100 mil habitantes);
- Dose = B (idem, mas acima de 70 e com menos de 140 por 100 mil habitantes);
- Dose = C (idem, mas acima de 140 por 100 mil habitantes).

Conforme antecipado na Subseção 3.3.2, as estratégias de estimação envolvem os modelos para determinação das variáveis de resultado (taxas de criminalidade) por meio de ajustamento por regressão (RA) e, no tocante à determinação do escore de propensão ao tratamento, pelo uso das técnicas de IPW (pesos pelo inverso da probabilidade). As ferramentas também são combinadas (IPWRA) com o intuito de fornecer estimadores duplamente robustos, conforme aspectos detalhados em Hirano e Imbens (2001) e em Wooldridge (2010, p.930-934). A equação estimada em RA (especificações *log-log* e *Poisson*) é idêntica ao procedimento

estipulado para DID, ao passo que IPW é obtido com as mesmas variáveis utilizadas no PSM, mas aplicando-se um modelo *multinomial logit* por conta dos diferentes níveis de dosagem que agora compõem as variáveis dependentes (tempo com GM e efetivos)¹⁰⁴.

Isso posto, a Tabela 3.6 sumariza as estimativas e as inferências levando em consideração os múltiplos níveis de tratamento para os anos de existência das GMs e os seus possíveis impactos sobre as taxas de homicídios por 100 mil habitantes:

Tabela 3.6 – Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios

Níveis de Tratamento	RA				n	IPW		n	IPWRA				
	log-log		Poisson			att	P-value		log-log		Poisson		
	att	P-value	att	P-value					att	P-value	att	P-value	
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)													
(A vs 0)	-0,051	0,316	-0,269	0,674	17.695	0,176	0,755	16.422	-0,111	0,032	-1,234	0,041	15.740
(B vs 0)	-0,218	0,001	-1,217	0,094		0,855	0,227		-0,236	0,000	-1,753	0,011	
(C vs 0)	-0,167	0,015	-1,703	0,013		1,481	0,046		-0,246	0,001	-2,498	0,000	
(D vs 0)	-0,217	0,001	-1,792	0,003		-0,034	0,963		-0,305	0,000	-2,895	0,000	
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)													
(A vs 0)	-0,025	0,692	-0,221	0,819	6.018	0,716	0,379	5.706	-0,029	0,610	-0,696	0,420	5.673
(B vs 0)	-0,112	0,159	-1,466	0,162		1,134	0,227		-0,136	0,090	-1,935	0,059	
(C vs 0)	-0,214	0,006	-3,715	0,000		-0,585	0,490		-0,279	0,000	-4,847	0,000	
(D vs 0)	-0,266	0,001	-4,036	0,000		-0,718	0,542		-0,240	0,005	-3,325	0,003	
Grupo 3 = População (100.000 a 249.999)													
(A vs 0)	0,100	0,157	3,473	0,015	3.054	-0,414	0,713	2.890	0,019	0,759	0,272	0,820	2.885
(B vs 0)	0,071	0,299	2,265	0,133		-0,647	0,600		-0,028	0,686	-0,150	0,914	
(C vs 0)	0,040	0,555	0,217	0,873		-1,048	0,396		-0,106	0,154	-3,332	0,013	
(D vs 0)	0,194	0,001	6,293	0,000		0,350	0,791		0,015	0,815	1,509	0,264	
Grupo 4 = População (Acima de 250.000)													
(A vs 0)	0,028	0,644	-1,742	0,396	1.816	-3,138	0,052	1.732	-0,004	0,933	-1,435	0,388	1.731
(B vs 0)	0,000	0,994	-2,847	0,201		-2,589	0,313		-0,068	0,281	-2,469	0,241	
(C vs 0)	-0,202	0,003	-9,687	0,000		3,212	0,723		-0,181	0,012	-7,967	0,000	
(D vs 0)	-0,156	0,023	-5,861	0,007		-3,890	0,079		-0,163	0,021	-3,066	0,189	

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros padrão robustos. Nível 0 = sem GM; A = GM de 1 a 3 anos; B = GM de 4 a 6 anos; C = GM de 7 a 10 anos; D = GM há mais de 10 anos.

Em primeiro lugar, cumpre ressaltar que as condições de sobreposição foram devidamente checadas por meio de inspeções gráficas nas densidades de cada um dos níveis de tratamento e em cada uma das especificações aventadas e demonstraram-se fortemente satisfatórias, sugerindo boa qualidade de ajustamento nos potenciais contrafactuais. Os efeitos individuais e as significâncias conjuntas de cada uma das equações estimadas também se mostraram adequados, mas foram omitidos para não tornar o texto enfadonho¹⁰⁵.

¹⁰⁴ Todas as rotinas foram realizadas no âmbito do programa STATA 13 e por meio do comando *teffects*, opções *ra*, *ipw*, *ipwra* e *overlap*.

¹⁰⁵ Cada especificação gera 5 modelos (um para cada nível de tratamento) em cada grupo populacional, sendo que esses valores dobram em IPWRA. Todos esses resultados podem ser requisitados ao autor.

Logo após, cumpre ressaltar que as estimativas apresentadas podem ser consideradas coerentes em termos de manutenção de sinais, magnitudes e significâncias, sugerindo que os problemas de endogeneidade por simultaneidade e a autosseleção foram adequadamente contornados pelas técnicas abordadas. Tomando como base os modelos mais completos (IPWRA), é possível verificar que as GMs acarretaram impactos positivos sobre a criminalidade, isto é, redutores da taxa de homicídios, em todas as faixas populacionais (em pelo menos um nível da dosagem).

No tocante aos grupos populacionais, a existência de GMs parece produzir proporcionalmente mais impacto nos Municípios menores (grupos 1 e 2). Nesses entes, os tratados apresentaram reduções nas taxas de homicídios que variaram de 11,1% a 30,5% em comparação com o grupo de controle de não tratados (IPWRA *log-log*). O modelo *Poisson* correspondente estima a mesma relação, mas em termos de pontos na taxa de homicídios, e nos diz que possuir uma GM, nos grupos comentados e com determinada faixa etária, pode reduzir esse indicador em até 4,8 mortes por 100 mil habitantes, se comparado com a situação de inexistência desses aparatos. Para as cidades entre 20.000 e 49.999 habitantes, o impacto em relação ao grupo de controle se dá em todos os múltiplos valores do tratamento, inclusive no primeiro nível (GM de 1 a 3 anos), segmento em que se imagina que tais corporações ainda estejam se estruturando como resposta às demandas da sociedade local e que, portanto, podem apresentar resultado nulo ou até mesmo alguma simultaneidade. De fato, é o que acontece no grupo de Municípios imediatamente superior (população de 50.000 a 99.999), em que os impactos das GMs marginalmente se fazem sentir apenas a partir do segundo nível do tratamento (a partir de 4 anos de existência).

Uma explicação possível para esse fenômeno é que em localidades menores a disseminação de uma dada política pública pode ser mais intensa em função das facilidades em se mobilizar as comunidades envolvidas e também dos controles sociais mais rígidos. Em termos de um modelo Agente-Principal, pode ser dito que em tais cidades problemas de ação coletiva podem ser mais facilmente contornados. Outra conjectura, baseada no enquadramento proposto por Vargas e Oliveira Junior (2010) e nos argumentos de Beato Filho (2002), é que nessas cidades pode estar sendo implantado, pelas condições expostas, um processo mais

acentuado de policiamento comunitário via GMs, prática amplamente reconhecida como indutora de maiores níveis de segurança e mudanças de comportamentos¹⁰⁶.

Por outro lado, o comportamento nos demais grupos de Municípios não é, aparentemente, tão homogêneo. Para os componentes do Grupo 3 (população entre 100.000 e 249.999) não parece haver ganhos advindos de tal estratégia, com exceção da dosagem “C” (GM de 7 a 10 anos) do modelo IPWRA Poisson. Contudo, esse comportamento não é reprisado em mais nenhum outro modelo dessa mesma dosagem de tratamento (RA, IPW e IPWRA log-log), o que pode sugerir se tratar de um resultado espúrio associado unicamente à modelagem citada.

Nas grandes cidades (mais de 250.000 habitantes), as estimativas IPWRA log-log são de uma taxa de homicídios cerca de 17% menor (categorias “C” e “D”) do que a dos Municípios com dosagem do programa nula. Uma suposição inicial seria de que nesses entes a dinâmica social e econômica seria mais complexa e, portanto, a curva de aprendizado é mais acentuada, o que levaria essas corporações a demorarem um pouco mais de tempo para apresentarem resultados. Além disso, o argumento de capacidade de coordenação exposto para os Municípios pequenos pode atuar aqui, mas de maneira contrária. Em outra abordagem, há que se ponderar que foram nesses entes, em geral com melhor estrutura, que o processo de instalação de GMs foi, em termos relativos, iniciado e, por isso, contam atualmente com a maior parte de suas corporações nas categorias “C” ou “D”.

Portanto, diferentemente do que fora observado junto aos resultados dos tratamentos binários, a existência de GMs parece de fato exibir o potencial de contribuir para a redução da taxa de homicídios nas localidades que decidiram por implantá-las, possuindo uma resposta à dosagem proporcionalmente maior nos Municípios menores (de 20.000 a 49.999 habitantes e de 50.000 a 99.999).

Afora as comparações feitas sobre os múltiplos níveis de tratamento em relação aos resultados potenciais do grupo dos não tratados (dosagem = 0), há também a possibilidade de

¹⁰⁶ Poder-se-ia argumentar também que nessas localidades há maior ausência de policiamento estadual, criminalidade de menor potencial ofensivo e estruturas urbanas menos complexas, contudo tais fatores já foram, de uma maneira ou outra, controlados nas regressões propostas pela inclusão de *proxies* específicas, o que, desejavelmente, relegaria a causa dos efeitos verificados somente ao tratamento.

se verificar estatisticamente se, mesmo entre os tratados, uma exposição maior ao programa pode ser estatisticamente referendada. Em outras palavras, há ganho de passar, por exemplo, da categoria “B” para a “C” ou, no mesmo sentido, ir do nível “C” para o “D”?

A Tabela 3.7 registra tais movimentações, colocando como bases de comparação não mais o grupo de controle (categoria = 0) e sim níveis específicos de tratados (“B” e “C”, respectivamente). Há diferenças marginalmente significantes, no Grupo 2, quando as GMs saem do patamar “B” e adentram o intervalo de idade de 7 a 10 anos (“C”). No grupo dos Municípios mais populosos, há movimento similar, mas ocorre quando a GM “envelhece” do critério de base “C” em direção ao patamar “D” (GM há mais de 10 anos), em que é esperada uma redução média de 16,6% nas taxas de homicídios.

Tabela 3.7 – Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (1991-2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios (modelo IPWRA *log-log*)

Níveis de Tratamento	n	att	P-value	Níveis de Tratamento	n	att	P-value
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)							
(0 vs B)	15.740	0,334	0,000	(0 vs C)	15.740	0,233	0,013
(A vs B)		0,116	0,313	(A vs C)		0,015	0,903
(C vs B)		0,101	0,421	(B vs C)		-0,101	0,421
(D vs B)		-0,022	0,863	(D vs C)		-0,123	0,352
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)							
(0 vs B)	5.673	0,151	0,082	(0 vs C)	5.673	0,394	0,000
(A vs B)		0,227	0,029	(A vs C)		0,470	0,000
(C vs B)		-0,243	0,059	(B vs C)		0,243	0,059
(D vs B)		-0,048	0,659	(D vs C)		0,195	0,099
Grupo 3 = População (100.000 a 249.999)							
(0 vs B)	2.885	0,034	0,610	(0 vs C)	2.885	0,090	0,170
(A vs B)		0,160	0,090	(A vs C)		0,216	0,021
(C vs B)		-0,056	0,531	(B vs C)		0,056	0,531
(D vs B)		0,164	0,045	(D vs C)		0,219	0,008
Grupo 4 = População (Acima de 250.000)							
(0 vs B)	1.731	-0,007	0,918	(0 vs C)	1.731	0,080	0,298
(A vs B)		0,120	0,171	(A vs C)		0,207	0,025
(C vs B)		-0,087	0,348	(B vs C)		0,087	0,348
(D vs B)		-0,253	0,003	(D vs C)		-0,166	0,075

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros padrão robustos. Nível 0 = sem GM; A = GM de 1 a 3 anos; B = GM de 4 a 6 anos; C = GM de 7 a 10 anos; D = GM há mais de 10 anos.

No tocante à nossa segunda medida para a intensidade das GMs, os níveis de efetivos por 100 mil habitantes, cabe ressaltar que se trata de uma base mais reduzida, haja vista que o IBGE procedeu essa coleta em apenas quatro ocasiões (2004, 2006, 2009 e 2012) e por serem anos não coincidentes com as informações disponíveis para a taxa de roubos e furtos de veículos (2009-2011), optou-se por estimar apenas a sua relação com a taxa de homicídios. Além disso, quando analisada sua divisão pelos grupos populacionais disponíveis, verificou-se uma escassez de informações para os Municípios mais populosos (acima de 250.000), o que justificou a sua fusão com o grupo imediatamente anterior (de 100.000 a 249.999). Assim, especificamente nessa análise, o Grupo 3 passou a conter as cidades que contam com mais de 100.000 habitantes.

Tabela 3.8 – Estimativas para o Impacto Multivalorado dos Efetivos das GMs (2004, 2006, 2009 e 2012). Variável dependente = Taxa de Homicídios

Níveis de Tratamento	n	IPWRA			
		log-log		Poisson	
		att	P-value	att	P-value
Grupo 1 = População (20.000 a 49.999)					
(A vs 0)	3.327	-0,114	0,163	-2,445	0,003
(B vs 0)		-0,137	0,094	-2,173	0,007
(C vs 0)		-0,158	0,105	-0,475	0,605
Grupo 2 = População (50.000 a 99.999)					
(A vs 0)	1.155	0,004	0,939	0,017	0,988
(B vs 0)		-0,166	0,050	-1,570	0,175
(C vs 0)		-0,035	0,706	-0,894	0,601
Grupo 3 = População (Acima de 100.000)					
(A vs 0)	1.015	-0,012	0,804	0,492	0,660
(B vs 0)		0,043	0,422	2,295	0,108
(C vs 0)		-0,011	0,916	1,022	0,612

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros padrão robustos. Nível 0 = sem GM e sem Efetivos; A = Acima de 0 até 70 homens por 100 mil habitantes; B = Acima de 70 até 140; e C = Acima de 140.

Nesse cenário, é possível observar, por meio da Tabela 3.8, que há sinais não muito nítidos de que a dosagem do efetivo, isto é, o tamanho do contingente operacional dessas instituições, parece exercer algum impacto sobre a taxa de homicídios. Dos dois modelos IPWRA apresentados, em apenas uma situação há significância dupla, ainda que marginal em um dos casos (na categoria “B” do grupo populacional nº 1). É possível inferir que essas cidades possuem uma taxa de homicídios cerca de 13,7% menor do que aquelas que não possuem

trabalhadores alocados na área de segurança pública (no modelo *Poisson* sugerem-se taxas menores em 2,2 pontos).

Por fim, há que se comentar os resultados da metodologia proposta em relação à base de dados de crimes contra o patrimônio. Novamente, a dimensão reduzida desse painel (2009-2011) demandou adaptações nos grupos populacionais, sendo a separação neste caso refeita em termos de apenas dois segmentos: i) localidades com população maior do que 20.000 e menor do que 99.999; e ii) cidades com mais de 100.000 habitantes. Além disso, como já informado, só foi possível combinar as taxas de roubos e furtos de veículos como variável de resultado para a dosagem baseada nos anos de existência das GMs. Sob o mesmo conjunto de variáveis utilizado no DID e no PSM, tem-se os resultados da Tabela 3.9:

Tabela 3.9 - Estimativas para o Impacto Multivalorado das GMs (2009-2011). Variável dependente = log da Taxa de Roubos e Furtos de Veículos

Níveis de Tratamento	RA			IPW			IPWRA		
	att	P-value	n	att	P-value	n	att	P-value	n
Grupo 1 = População (20.000 a 99.999)									
(A vs 0)	-0,13	0,286	1.994	-0,10	0,481	2.126	-0,20	0,145	1.815
(B vs 0)	0,15	0,195		0,00	0,978		0,13	0,328	
(C vs 0)	0,06	0,641		-0,15	0,366		0,00	0,991	
(D vs 0)	0,09	0,368		0,10	0,587		0,18	0,164	
Grupo 4 = População (Acima de 100.000)									
(A vs 0)	0,24	0,034	683	-0,29	0,527	735	0,23	0,161	640
(B vs 0)	0,21	0,261		-0,56	0,235		0,10	0,654	
(C vs 0)	0,18	0,173		-0,34	0,463		0,27	0,134	
(D vs 0)	-0,01	0,973		-0,40	0,382		0,02	0,928	

Fonte: Elaboração do autor com base nas estimativas fornecidas pelo programa Stata 13.

Nota: Erros padrão robustos. Nível 0 = sem GM; A = GM de 1 a 3 anos; B = GM de 4 a 6 anos; C = GM de 7 a 10 anos; D = GM há mais de 10 anos.

Conforme disposto, os três modelos são qualitativamente similares informando que não há efeitos significativos da existência de GMs, e das suas diversas dosagens, na redução da criminalidade relacionada com crimes contra o patrimônio, ao contrário do que foi relatado para as taxas de homicídios (em algumas faixas populacionais). Aventa-se a possibilidade de que dada a natureza operacional das GMs possa existir um efeito diferenciado em relação aos crimes contra a pessoa e aos crimes contra o patrimônio. Uma explicação factível pode estar no fato de que os roubos e furtos de veículos estão relacionados primordialmente com atividades de crime organizado e que as atuações mais circunscritas das GMs não os atinjam. Se isso for verdade, tal variável provavelmente não seria uma boa *proxy* para os crimes contra o patrimônio

sob os quais essas corporações poderiam exercer alguma melhoria, cogitando a sua reanálise para trabalhos futuros que sigam essa mesma abordagem.

Além disso, por ser um crime altamente especializado, é provável que os fatores para a sua redução passem por atuações investigativas mais incisivas a cargo das respectivas Polícias Civis e que em nossos modelos já estariam devidamente controlados. Outro aspecto relacionado com esse indicador criminal é o seu controle por meio da inclusão tecnológica (rastreadores, bloqueadores etc.). Se esses fatores alheios às atuações das GMs forem de fato de alguma relevância para o comportamento desses indicadores, ter-se-á que já estariam provavelmente incluídos no modelo pelos controles propostos (em especial, as *dummies* temporais). Por fim, deve-se destacar que a base de dados utilizada para esse fim, em que pese se configurar numa contribuição ao debate, pode ainda ser suficientemente limitada para inferências focadas em subpopulações e subdivisões da amostra, como foi o caso aqui apresentado.

Na subseção seguinte tenciona-se explorar um pouco mais desse aspecto multivalorado dos tratamentos, mas agora sob um enfoque contínuo, possibilitando a aplicação de testes adicionais às inferências aqui debatidas.

3.5.3. Tratamentos contínuos (GPS e Dose-Resposta)

Os resultados obtidos por meio das estimações do GPS e da função Dose-Resposta, doravante denominada apenas DR, seguem os procedimentos operacionais estabelecidos por Bia e Mattei (2008), com os ajustes sugeridos por Guardabascio e Ventura (2013)¹⁰⁷. Consistem, como referenciado, em três etapas:

- 1) As estimativas do GPS, $r(t, X)$, que fizeram uso do mesmo conjunto de variáveis explicativas do PSM e dos modelos IPW¹⁰⁸;
- 2) Logo após, computa-se o resultado esperado de um indivíduo sob o nível de tratamento t , dado o GPS, $\beta(t, r)$, com formas funcionais flexíveis (quadrática para ambos os termos, com interação); e
- 3) Tomando-se a média dessas expectativas condicionais estimadas, obtém-se a função DR.

¹⁰⁷ Comando *doseresponse2* do STATA 13.

¹⁰⁸ Guardabascio e Ventura (2013) flexibilizam o pressuposto de que o tratamento deva ser normalmente distribuído, condicional às covariadas (BIA e MATTEI, 2008), incluindo nas possibilidades de estimação distribuições da família exponencial. Nos resultados apresentados optou-se pela distribuição *gamma* para o tratamento, após a realização de testes que rejeitaram o uso da distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov).

Entre o primeiro e o segundo passo é feita a checagem da condição de balanceamento. Contudo, a rotina computacional implementada não o faz por meio de testes com viés padronizado usuais (tanto para variáveis individuais quanto para a significância conjunta). De acordo com o exposto por Guardabascio e Ventura (2013, p.9), os critérios de inferência desse comando (e do seu antecessor *doserresponse* e *gpscore*) baseiam-se apenas no valor mais extremo das diversas estatísticas *t* obtidas, o que pode levar a rejeições precipitadas. Nas estimações propostas, por exemplo, foram analisados os testes de média de até 56 parâmetros em cada especificação, sendo que, em média, em apenas 4 situações as estatísticas *t* superaram o valor consagrado de 1,96 (significância a 5%, bicaudal), limitando-se a um máximo de 2,45. Na ausência de uma medida de significância conjunta para o balanceamento e em face das situações relatadas, assumiu-se que essa condição foi satisfatoriamente obtida para a base de dados em questão.

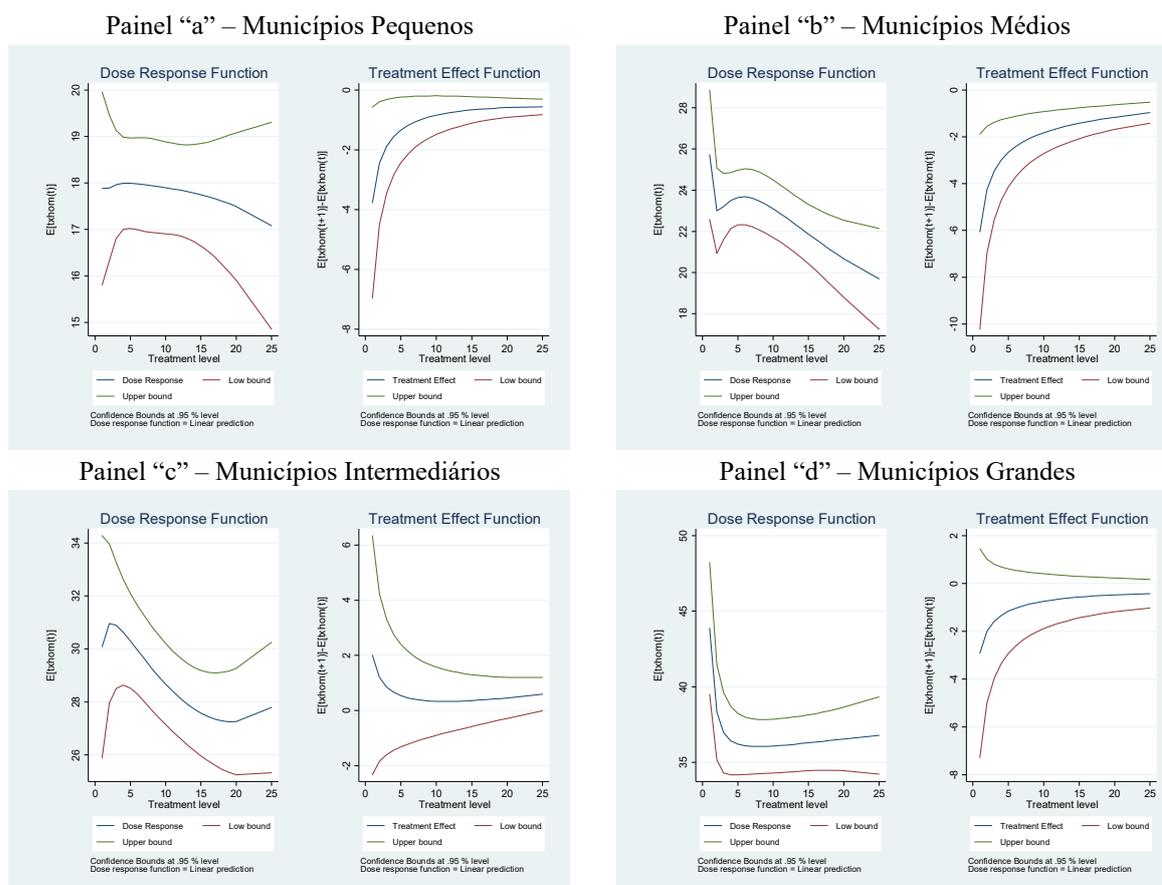
Os grupos de Municípios, as medidas de intensidade e as variáveis de resultado seguem as mesmas considerações feitas na subseção anterior referente a múltiplos tratamentos categóricos. Para a variável de homicídios foi possível utilizar dois tipos de tratamento (anos com a GM e efetivos) e para os roubos e furtos de veículos, por limitação da base de dados, investigou-se apenas o primeiro efeito. Cabe ainda acentuar que as análises adiante não têm mais como base o grupo de Municípios que não implantou GMs, passando a se restringir somente àqueles que de fato receberam alguma dosagem positiva do programa.

Com relação à intensidade do tratamento pelos anos de funcionamento das GMs sobre a taxa de homicídios, é possível verificar, por meio dos painéis do Gráfico 3.4, que, em geral, a criminalidade está negativamente relacionada com essa modalidade de participação dos Municípios na segurança pública. Em alguns casos mais intensamente e em outros de maneira mais moderada ou até mesmo estável (Municípios Grandes). Nas localidades com população entre 20.000 e 49.999 (pequenos) e entre 50.000 e 99.999 (médios), os intervalos de confiança a 95% para os efeitos marginais não tocam o zero e, portanto, tem-se uma relação estatisticamente significativa por toda a curva. Pode-se inferir, nesses casos, que há um impacto negativo (benéfico) da existência prolongada de GMs sobre a taxa de homicídios, resultados similares aos obtidos e debatidos na subseção anterior (que leva em consideração também o grupo de não tratados). As magnitudes dessas reduções nas taxas de homicídios variaram na

continuidade proposta, contudo estima-se que foram, em média, de -1,1 ponto nos Municípios pequenos e de -2,1 nos Municípios médios.

Para os demais grupos populacionais, no entanto, a dinâmica é um pouco diferente. Nos Municípios de porte intermediário (população entre 100.000 e 249.999) os resultados também equivalem aos obtidos com tratamentos multivalorados, isto é, não se vislumbram ganhos da longevidade das corporações locais de segurança pública sobre a taxa de homicídios. No que concerne aos entes mais populosos, o limite superior do intervalo de confiança encontra-se relativamente próximo do zero e o restante todo abaixo, em especial nos níveis mais altos de tratamento, o que poderia ensejar interpretações menos rígidas de significância na margem (próximas a 10%) e, se assim fosse possível conjecturar, ter-se-iam resultados que novamente se aproximariam daqueles obtidos pelo método constante da subseção anterior (benéficos).

Gráfico 3.4 – Função DR e Efeitos do Tratamento (Anos com GM). Variável dependente = Taxa de Homicídios (1991-2012)

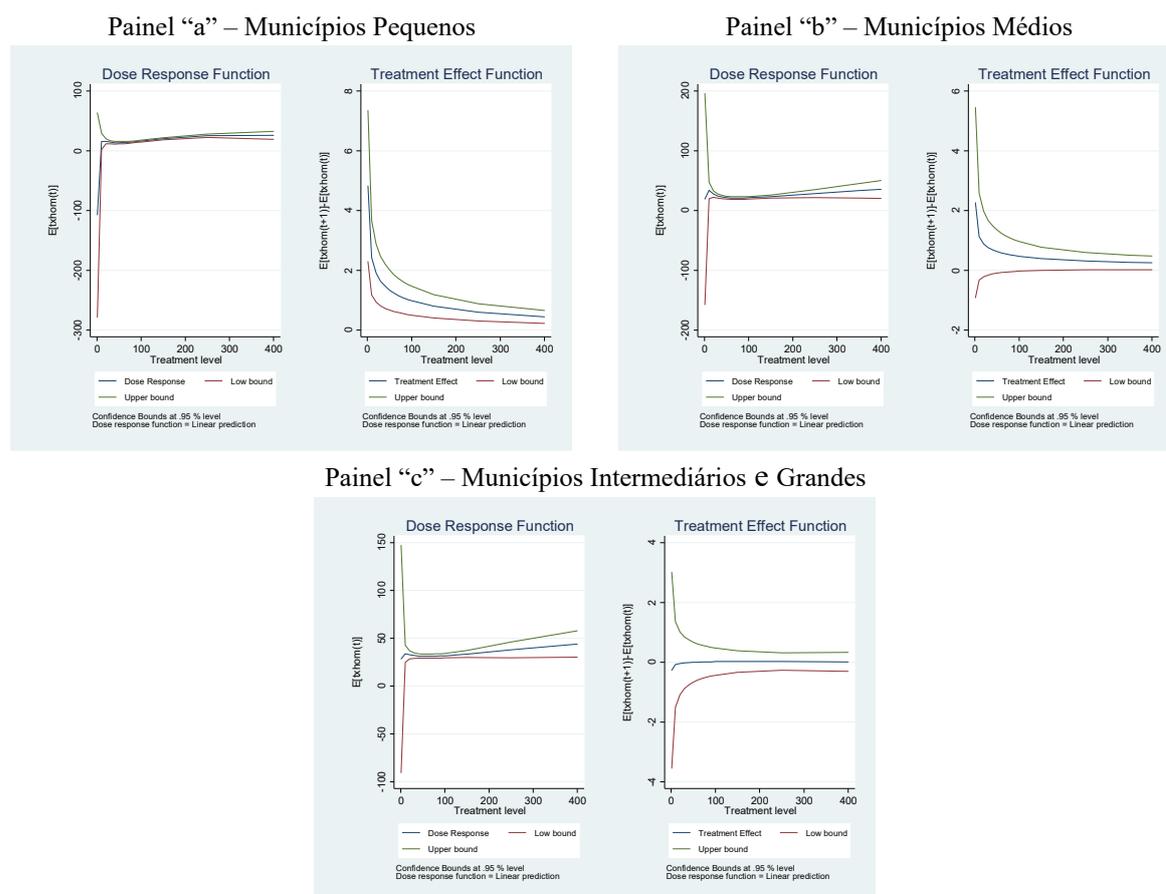


Fonte: STATA 13, comando *doseresponse2*.

Nota: Intervalos de confiança obtidos com *bootstrap* de 500 replicações.

Quando focamos a variável de tratamento como sendo os efetivos de pessoal das GMs por 100 mil habitantes, pode-se observar no Gráfico 3.5 que não há evidência em favor da hipótese de que maiores dosagens desses insumos tenham impacto benéfico sobre a taxa de homicídios. Nos Municípios pequenos, inclusive, há indícios de prevalência de simultaneidade, enquanto que nos demais grupos os efeitos marginais podem ser considerados nulos por toda a série, sendo esses dois últimos resultados idênticos aos obtidos com modelos multivalorados por categorias, da subseção passada. De fato, como acontece com a maioria das atividades burocráticas, o tamanho dessas corporações por si só não parece ser suficiente para causar reduções no indicador selecionado, podendo estar sugerindo que oscilações nos níveis dessa variável estariam ligadas muito mais ou a fatores simplesmente reativos ou a condições externas ao setor de segurança pública como, por exemplo, o tamanho do orçamento público local.

Gráfico 3.5 - Função DR e Efeitos do Tratamento (Efetivos das GMs). Variável dependente = Taxa de Homicídios (2004, 2006, 2009 e 2012)

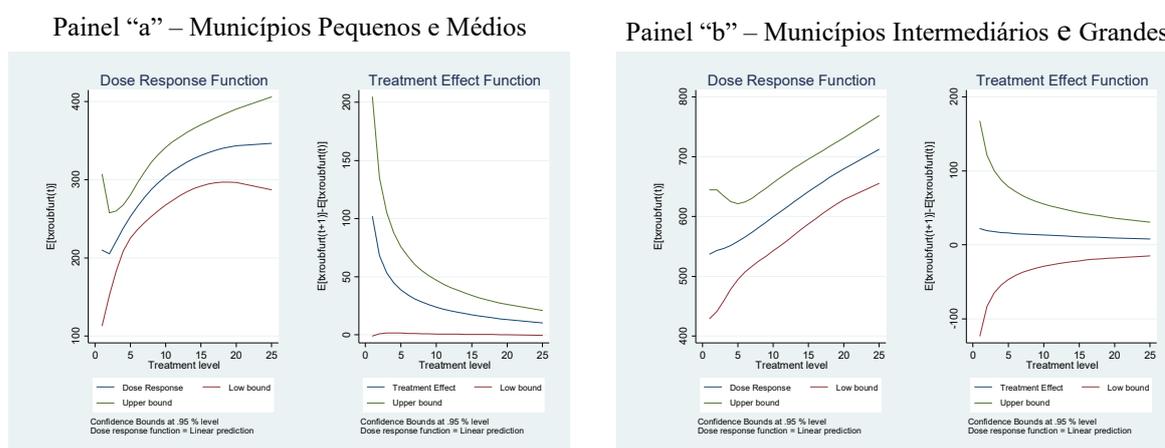


Fonte: STATA 13, comando *doseresponse2*.

Nota: Intervalos de confiança obtidos com *bootstrap* de 500 replicações.

Por fim, a base de dados disponível também permite um olhar sobre o comportamento da função DR no contexto dos crimes contra o patrimônio, em especial a *proxy* de roubos e furtos de veículos. Em ambos os grupos de Municípios estipulados (pequenos e médios no painel “a” e intermediários e grandes no painel “b”), esse tipo de criminalidade tende a ser maior nas localidades que já contam há mais tempo com GMs. É provável que, em cada uma das subdivisões populacionais, esses entes sejam aqueles que contam proporcionalmente com maiores oportunidades econômicas para que esses ilícitos aconteçam e que em face dessa mesma dotação benéfica sejam também aqueles que iniciaram o ciclo de criação/implantação de GMs ainda no início dos anos 1990.

Gráfico 3.6 – Função DR e Efeitos do Tratamento (Anos com GM). Variável dependente = Taxa de Roubos e Furtos de Veículos (2009-2011)



Fonte: STATA 13, comando *doseresponse2*.

Nota: Intervalos de confiança obtidos com *bootstrap* de 500 replicações.

Os efeitos marginais da iniciativa, no entanto, parecem ser nulos em ambos os casos, com leve possibilidade de simultaneidade no primeiro painel (limite inferior do intervalo de confiança exatamente sobre o zero). Essas inferências são em grande parte compatíveis com o que foi debatido na subseção anterior, evidenciando novamente uma dinâmica própria para esse tipo de crime, possivelmente distante da esfera de influência das atividades das GMs, inclusive daquelas implantadas há vários anos.

3.6. Conclusões

Neste estudo foram propostas estratégias baseadas no arcabouço de resultados potenciais para se estimar o impacto causal da existência de Guardas Municipais nos indicadores de segurança pública selecionados. Foi visto que, apesar dessa iniciativa estar arregimentado cada vez mais usuários, ainda não existem, em quantidades desejáveis, contribuições empíricas destinadas a mensurar suas possíveis repercussões, algo de especial interesse na medida que os modelos de atuação escolhidos por tais iniciativas são díspares, podendo ter como foco tanto a vigilância patrimonial quanto o policiamento comunitário e até mesmo atividades policiais tipicamente repressoras.

Por ocasião desse vácuo acadêmico, pleiteou-se a utilização de abordagens para o tratamento que não o descrevessem apenas como um fenômeno binário, mas que também estivessem sujeitos a diferentes níveis de intensidade. Especial atenção foi dedicada ao tratamento dos problemas de autosseleção e de simultaneidade, fortemente associados ao contexto explorado. Outra contribuição julgada relevante foi a compilação da base de dados em formato de painel, congregando com ineditismo variáveis de resultado tanto para os crimes contra a pessoa (homicídios) quanto para aqueles relacionados ao patrimônio (roubos e furtos de veículo).

Com o auxílio dos métodos de DID, PSM e a combinação de ambos (PSM-DID), todos baseados na abordagem binária do fenômeno, não foi possível rejeitar a hipótese de que essas corporações possuem pouco potencial para interferir benéficamente nos indicadores de segurança pública. Ainda que as estratégias propostas tenham se mostrado confiáveis para reverter os problemas clássicos de simultaneidade, os parâmetros estimados por todos esses métodos apontaram, em essência, para efeitos nulos decorrentes da implantação da iniciativa.

No entanto, ao se expandir essa abordagem para tratamentos com critérios multivalorados ou, equivalentemente, com dosagens diferenciadas entre os participantes do programa (categóricas e contínuas), surgem evidências de que, para algumas localidades, a implantação das GMs pode sim gerar impactos redutores sobre a criminalidade. Sob a égide dos tratamentos multivalorados por categorias, destacam-se os ganhos relativos sobre a taxa de homicídios em favor de Municípios pequenos e médios tratados em comparação com seus

congêneres que não o fizeram. A principal conjectura para isso remete à possibilidade de que nessas localidades, por serem menores, haja uma disseminação mais efetiva das iniciativas de segurança pública em função da mobilização das comunidades envolvidas e de controles sociais mais rígidos.

Ao se considerarem modelos com tratamentos contínuos, o foco comparativo passou a se dar apenas em relação àqueles Municípios com algum nível de tratamento e a sua resposta em termos das variáveis de resultados. Contudo, de maneira análoga ao modelo anterior, persistem evidências de que nas localidades menores há impactos benéficos da existência de GMs sobre a taxa de homicídios por 100 mil habitantes, contando com reduções que variam entre -1,1 e -2,1 pontos em função da exposição contínua a esse programa.

No que concerne aos efeitos oriundos do tratamento pelo tamanho dos efetivos dessas corporações, não parecem existir impactos consistentes sobre a variável de resultado (taxas de homicídios) em nenhum dos modelos multivalorados abordados (categóricos e contínuos). Da mesma maneira, a avaliação do tratamento pelos anos de existência das GMs em função da variável de resultados *proxy* para os crimes contra o patrimônio (taxas de roubos e furtos de veículos) também se mostrou na condição de impacto nulo.

Em face das considerações expostas, é possível inferir que as iniciativas municipais relacionadas à segurança pública parecem dispor de algum potencial redutor sobre a criminalidade, em especial nas localidades menores e que, portanto, convém sejam mais bem estruturadas do ponto de vista operacional com o intuito de maximizarem essa efetividade. Se mesmo com o arcabouço jurídico e administrativo vigente, complexo e com organizações cujas funções práticas são pouco nítidas, aventa-se a possibilidade de que as GMs reduzam a criminalidade contra a pessoa, resta projetar os ganhos ainda maiores que existiriam caso operassem sob regras mais racionais.

De fato, seguindo esse raciocínio mais gerencial, uma possível extensão acadêmica para a temática aqui proposta parece residir na mensuração dos impactos oriundos da recente promulgação da Lei nº 13.022, de 8 de agosto de 2014, que dispõe sobre o Estatuto Geral das Guardas Municipais, buscando racionalizar a atuação dessas corporações. Outro ponto que pode nortear contribuições futuras relaciona-se com a criação de *proxies* mais efetivas para o tipo de atividade de fato desempenhada por essas instituições (vigilância, repressão etc.). A base de

dados da Munic novamente contribui ao perguntar, por exemplo, que tipo de ferramentas esses agentes utilizam no cumprimento do seu dever (sem armas, apenas com armas não letais, apenas com armas de fogo e assim por diante).

3.7. Referências

- BAYLEY, D. **Patterns of Policing**. New Jersey: Rutgers University Press, 1990.
- BEATO FILHO, C. C. **Reinventando a polícia: a implementação de um programa de policiamento comunitário**. In: Policiamento comunitário: experiências no Brasil, 2000-2002. São Paulo, Página Viva, pp. 113-166, 2002.
- BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**. v.76, n.2, p. 169-217, mar.-abr. 1968.
- BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. **The Stata Journal**. v.2, n.4, p. 358-377, 2002.
- BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHAN, S. How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates? **The Quarterly Journal of Economics**. v.119, n.1, p. 249-275, fev.2004.
- BIA, M.; MATTEI, A. A Stata package for the estimation of the dose-response function through adjustment for the generalized propensity score. **The Stata Journal**. v.8, n.3, p. 354-373, 2008.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.
- _____. Lei nº 13.022, de 8 de agosto de 2014. Dispõe sobre o Estatuto Geral das Guardas Municipais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2014.
- _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros: Gestão Pública 2004**. Rio de Janeiro, 2005, 135p.
- _____. _____. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros 2006**. Rio de Janeiro, 2007, 236p.
- _____. _____. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros 2009**. Rio de Janeiro, 2010, 472p.
- _____. _____. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros 2012**. Rio de Janeiro, 2013, 285p.
- _____. _____. **Perfil dos Estados e dos Municípios Brasileiros**. Rio de Janeiro, 2015, 123p.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. **Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching**. Institute of the Study of Labor (IZA), maio 2005 (Working Paper n.1588).

CENTERWALL, B. S. Television and Violence. The scale of the problem and where to go from here. **JAMA**, vol. 267, n.22, p. 3059-3063, 1992.

CERQUEIRA, D. R. C.; MELLO, J. M. P. **Menos Armas, Menos Crimes**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, mar. 2012. (Texto para Discussão nº 1721).

DUFLO, E.; GLENNERSTER, R.; KREMER, M. **Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit**. BREAD - Bureau of Research and Economic Analysis of Development. Working Paper n.136, 2006.

FERREIRA, L. R. C. **O Papel das Guardas Municipais na Redução de Homicídios: Evidências Empíricas para o Brasil**. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia). Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2012, 45f.

GUARDABASCIO, B; VENTURA, M. **Estimating the dose-response function through the GLM approach**. Munich: MPRA, 2013. (MPRA Paper nº 45013).

HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. **The Review of Economic Studies**. v.64, n.4, Special Issue: Evaluation of Training and Other Social Programmes. p.605-654, out.1997.

_____; _____. Matching as an Econometric Evaluation Estimator. **The Review of Economic Studies**. v.65, p.261-294, 1998.

HENNIGAN, K. M. et. al. Impact of the Introduction of television n Crime in United States: Empirical Findings and Theoretical Implications. **Journal of Personality and Social Psychology**. v. 42, n.3, p. 461-477, 1982.

HIRANO, K.; IMBENS, G. W. Estimation of Causal Effects using Propensity Score Weighting: A Application to Data on Right Heart Catheterization. **Health Services & Outcomes Research Methodology**, v.2, n.3-4, p.259-278, 2001.

_____; _____. The Propensity Score with Continuous Treatments. In: GELMAN, A.; MENG, X.-L. (Eds.). **Applied Bayesian Modeling and Causal Inference from Incomplete-Data Perspective**. Nova York: Wiley, 2004.

IMBENS, G. W. The Role of the Propensity Score in Estimating Dose-Response Functions. **Biometrika**, v.87, n.3, p.706-710, set.2000.

_____; WOOLDRIDGE, J. M. Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. **Journal of Economic Literature**. v.47, n.1, p. 05-86, 2009.

KUBRIN, C. E.; WEITZER, R. New Directions in Social Disorganization Theory. **Journal of Research in Crime and Delinquency**. v.40, n.4, p.374-402, nov. 2003.

MEYER, B. D. Natural and quasi-experiments in economics. **Journal of Business & Economic Statistics**. v.13, n.2, p.151-161, abr.1995.

MONET, J-C. **Polícia e sociedades na Europa**. São Paulo: Edusp, 2001.

RESENDE, J. P; ANDRADE, M. V. Crime Social, Castigo Social: Desigualdade de Renda e Taxas de Criminalidade nos Grandes Municípios Brasileiros. **Estudos Econômicos**. v.41, n.1, p.173-195, jan-mar. 2011.

ROBERTSON, L. A.; MCANALLY, H. M.; HANCOX, R. J. Childhood and Adolescent Television Viewing and Antisocial Behavior in Early Adulthood. **Pediatrics**. vol.131, n. 3, p.439-446, 2013.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. **Biometrika**, v.70, n.1, p. 41-55, abr. 1983.

SEGURANÇA é a 2ª maior preocupação dos brasileiros, segundo pesquisa. **G1 Jornal Nacional**. 05 de maio de 2014. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2014/08/seguranca-e-2-maior-preocupacao-dos-brasileiros-segundo-pesquisa.html>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SHAW, C.; MCKAY, H. **Juvenile delinquency and urban areas: A study of rates of delinquents in relation to differential characteristics of local communities in american cities**. Chicago: University of Chicago Press, 2.ed. 1942. 394p.

STATA CORP. **Stata Treatment-Effects Reference Manual: Potential Outcomes/Counterfactual Outcomes**. Release 13. College Station, Texas: StataCorp LP, 2013.

VARGAS, J. D.; OLIVEIRA JUNIOR, A. As guardas municipais no Brasil: Um modelo de análise. **DILEMAS: Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**. v.3, n.7, p.85-108, jan-fev-mar. 2010.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2ed. MIT Press: Cambridge, Mass, 2010.

CAPÍTULO 4 – Atuação da União no Setor de Segurança Pública: Uma Avaliação de Impacto do Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF com Diferenças-em-Diferenças e Controle Sintético

RESUMO

Investigou-se neste artigo a efetividade da decisão da União em vincular legalmente recursos ao setor de segurança pública da Capital Federal por meio do Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF em dezembro de 2002. O estudo se legitima na medida em que a expansão dessa iniciativa ao restante da Federação tem sido politicamente cogitada como uma das providências nacionais de longo prazo para se mitigar os índices de criminalidade vigentes nos Estados. As estratégias de identificação para a delimitação dos fatores causais consistem na aplicação dos métodos de diferenças-em-diferenças – DID e de Controle Sintético – CS a um painel anual de dados que compreende o período de 1995-2011. As variáveis de resultado foram as taxas de homicídios por 100 mil habitantes, como *proxy* para os crimes contra a pessoa, e as taxas de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos como medida dos delitos contra o patrimônio. Os resultados obtidos sugerem que a criação e a manutenção do FCDF não lograram êxito em melhorar os indicadores de criminalidade do ente beneficiado, configurando-se na prática em apenas mais um mecanismo de fortalecimento da burocracia distrital. A decisão de disseminá-lo para o restante da Federação deve, portanto, ser analisada com muita cautela.

Palavras-Chave: Distrito Federal; Segurança Pública; FCDF; Avaliação; Efeitos Causais; Diferenças-em-Diferenças; Controle Sintético.

ABSTRACT

We investigated in this paper the impact of the Federal grants to the public safety of the Federal Capital by the Constitutional Fund of the Federal District – FCDF, post 2003. The study is legitimate once the FCDF design is periodically seen as an option for the rest of the Federation as one of the long-term national measures to mitigate the crime rates in the States. The identification strategies for the causal impacts consist of applying the differences-in-differences - DID and Synthetic Control - CS methods to an annual panel that covers the period from 1995 to 2011. The outcome variables were homicide rates per 100 thousand inhabitants, as a proxy for crimes against the person, and vehicle robbery and thefts rates per 100,000 registrations as a measure of offenses against property. The results suggest that the creation and maintenance of FCDF did not succeed in improving the crime indicators, being in practice just a strengthening mechanism of district bureaucracy. The decision to spread it to the rest of the Federation should therefore be analyzed with caution.

Keywords: Federal District; Public Safety; FCDF; Evaluation; Causal Effects; Differences-in-Differences; Synthetic Control.

4.1. Introdução

A atuação da União no setor de segurança pública, conforme preconizado pelo art. 144 da Constituição Federal de 1988 – CF 88, tem se dado em múltiplas frentes. A maior parte de suas atividades, contudo, concentra-se em manter e organizar as polícias Federal e Rodoviária Federal, que agem em tarefas de cunho estrutural, isto é, com potencial de beneficiar toda a sociedade (controle de estradas federais e de fronteiras, combate ao tráfico de drogas e à criminalidade internacional, dissuasão da lavagem de dinheiro, entre outros.). Além disso, encarrega-se ainda de promover atividades de coordenação junto aos entes subnacionais, coleta de estatísticas e disseminação de políticas públicas de interesse geral por meio do Fundo Nacional de Segurança Pública – FNSP e do Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania – Pronasci.

Não obstante essas atribuições, à União também compete, pelo mesmo diploma constitucional (art. 21, inciso XIV):

“organizar e manter a polícia civil, a polícia militar e o corpo de bombeiros militar do Distrito Federal, bem como prestar assistência financeira ao Distrito Federal para a execução de serviços públicos, por meio de fundo próprio; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998).”

Posteriormente, esse fundo foi regulamentado pela Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002, que criou o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, um programa constante do orçamento da União e que, entre outros, provê com despesas de natureza rígida (que não podem ser contingenciadas ou nominalmente reduzidas) integralmente o setor de segurança pública do Distrito Federal – DF, propiciando a esse ente, como visto no Capítulo 1 desta tese, recursos financeiros (e, conseqüentemente, de pessoal) substancialmente superiores àqueles disponíveis aos demais membros do pacto federativo brasileiro¹⁰⁹.

O objetivo deste artigo é, portanto, verificar se a implementação dessa política pública, relativamente pouco conhecida e por isso mesmo objeto de escassos debates, foi de fato efetiva, isto é, será que a assunção pela União de uma despesa legalmente vinculada, garantindo recursos crescentes ao DF, trouxe ganhos nos indicadores do principal setor beneficiado pelo Fundo (segurança pública)?¹¹⁰

¹⁰⁹ Cabe ressaltar que mesmo antes de 2002 a segurança pública do DF já era mantida pela União, mas por meio de transferências discricionárias (que podiam ser contingenciadas ou até mesmo reduzidas).

¹¹⁰ Os demais setores beneficiados, saúde e educação, não foram abordados neste artigo, mas seguem como temas viáveis para novas pesquisas sobre o FCDF.

O enfoque proposto legitima-se na medida em que, por ser um benefício em favor de apenas um ente, tal estratégia pode ser vista do ponto de vista empírico como uma antecipação de uma dada política pública que no seu desenrolar pode vir a ser estendida para outros entes da Federação. De fato, existem muitas pressões políticas para que o Governo Federal crie mecanismos semelhantes para o restante dos Estados, sempre sob o argumento de que com volumes superiores de recursos à disposição, essas UFs poderão finalmente apresentar melhores resultados em suas atividades de segurança pública¹¹¹.

Contribuições que avaliem a dinâmica do FCDF também possuem potencial de colaborar com pesquisas de outros segmentos da economia do setor público como, por exemplo, estudos sobre federalismo fiscal e impactos das transferências a entes subnacionais (COSSIO, 2002; VEIGA e PINHO, 2007; MATTOS et. al., 2011; e BROLLO et. al., 2013) e análises de economia positiva sobre a eficiência das vinculações orçamentárias (BUCHANAN, 1963; BÖS, 2000; MENDES, 2002; e ANESI, 2006).

As estratégias de identificação escolhidas, derivadas da literatura de avaliação de impacto em programas, envolvem o cotejamento dos resultados de segurança pública do DF, único ente tratado, com os demais entes federados que servem então como grupo de controle¹¹². Tal abordagem é necessária para se determinar uma relação de fato causal entre o tratamento (FCDF) e os resultados estipulados, haja vista a possível existência de um viés de autosseleção no fenômeno (a designação do DF ao tratamento não foi aleatória, ele inclusive pode ter se esforçado para que o Fundo fosse aprovado em seu favor). Outra ameaça à validade interna do estudo, potencialmente presente em estudos sobre criminalidade, é a endogeneidade por simultaneidade, tratada com a utilização de variáveis explicativas com uma ou mais defasagens.

Sempre tomando o ano de 2003 como base para a implementação do programa, o primeiro método de mensuração utilizado foi o de diferenças-em-diferenças – DID (MEYER,

¹¹¹ Essas demandas políticas estão consubstanciadas na Proposta de Emenda Constitucional – PEC nº 300 que, entre outros assuntos, prevê a criação, com recursos federais, de um piso salarial mínimo para policiais militares e civis dos demais 26 Estados da Federação nos mesmos patamares daqueles já concedidos pela União aos policiais do DF. O custo fiscal exato de tal empreitada é incerto, dada a escassez de informações detalhadas sobre as respectivas folhas salariais, contudo foi estimado pelo Governo Federal no ano de 2011 em cerca de R\$ 50,0 bilhões (LUIZ, 2011). Em termos orçamentários, isso equivale a, por exemplo, mais de 3 (três) programas Bolsa Família daquele mesmo ano.

¹¹² Taxas de homicídios por 100 mil habitantes e taxa de roubo e furto de veículos por 100 mil veículos emplacados. A base de dados completa compreende um painel não-balanceado que vai do ano de 1995 a 2011.

1995; DUFLO et. al., 2006). A partir de seus resultados, foram selecionadas as variáveis explicativas que subsidiaram as estimações pela técnica de Controle Sintético – CS (ABADIE e GARDEAZABAL, 2003, ABADIE et. al., 2010 e ABADIE et. al., 2015), método que permite a construção de uma trajetória artificial para cada uma das variáveis de resultado sugeridas em um contexto hipotético em que não existisse o FCDF em favor do Distrito Federal¹¹³. Além disso, segundo os estudos citados, a metodologia de CS adapta-se melhor que o DID a condições em que existe apenas uma unidade tratada e muitos pares para o grupo de controle, exatamente o caso em questão.

Também são realizados testes de placebo e de falsificação em ambas as estratégias. Como parte das considerações qualitativas, a mesma abordagem é aplicada a dois Estados que também passaram por mudanças significativas no seu setor de segurança pública recentemente (SP e PE), mas que tiveram como foco não apenas a expansão dos recursos financeiros e sim a inclusão de melhorias de gestão.

Este estudo está dividido por seções e subseções, quando necessário. Na próxima seção delineiam-se as especificidades da Capital Federal e também a gênese do FCDF. O foco da Seção 4.3 está em apresentar as metodologias utilizadas para se estimar o impacto causal da criação do FCDF (DID e CS), ao passo que na Seção 4.4 descrevem-se as especificidades da base de dados. Logo após (Seção 4.5), há a apresentação e o debate dos resultados obtidos. Ao final, a Seção 4.6 consolida os principais achados desta pesquisa.

4.2. Aspectos Operacionais do FCDF

O Distrito Federal é um ente subnacional com características e competências diferenciadas no âmbito do federalismo fiscal brasileiro, não sendo exatamente um Estado federado, assim como também não é um Município. Enquanto os demais Estados possuem suas respectivas competências tributárias e subdividem-se em Municípios, os quais também contam com competências tributárias privativas, ao DF é vedada tal prerrogativa, porém lhe é

¹¹³ Em outras palavras, constrói-se para a unidade tratada a trajetória da variável de interesse na ausência do tratamento. Isso é feito com base em covariadas correlacionadas com a variável de resultado, mas de unidades que não receberam o tratamento. Como essa trajetória sintética é construída com base em informações das unidades não tratadas, não estará sujeita aos efeitos do tratamento e, portanto, configura-se num contrafactual robusto.

permitido, de acordo com o art. 32, § 1º da Constituição Federal de 1988, arrecadar cumulativamente os tributos concernentes a Estados e Municípios, bem como receber a totalidade das transferências intergovernamentais destinadas a esses entes¹¹⁴.

O Distrito Federal atual nasce com a criação da Capital Federal na Região Centro-Oeste em 1960 e permanece até 1988 como uma organização administrativa sem autonomia política, gerida e mantida pelo Governo Federal. A promulgação da Constituição Federal de 1988 endossou, em seus arts. 18 e 32, a autonomia política do DF, elevando-o à categoria de membro *sui generis* da Federação e garantindo para 1990 a realização de eleição direta para escolha de deputados federais, senadores, governador e 24 deputados distritais, estes incumbidos de elaborar a primeira Lei Orgânica do Distrito Federal (promulgada em 1993).

Contudo, mesmo após obter a desejada autonomia política, restou o entendimento de que a União deveria continuar a “ressarcir” o DF por este ser uma cidade administrativa destinada a abrigar fisicamente a Capital e por estar sujeito a todos os encargos daí advindos (representações diplomáticas, manifestações etc.), os quais supostamente encerrariam uma baixa capacidade arrecadatória.

Seguindo esse entendimento, a redação original da Constituição Federal determinou, em seu art. 21, inciso XIV, que é de competência da União organizar e manter a polícia militar, a polícia civil e o corpo de bombeiros militar do Distrito Federal e dos Territórios. Posteriormente, tal dispositivo legal sofreu alterações em sua redação (por meio da Emenda Constitucional – EC nº 19, de 04 de junho de 1998), passando a vigorar da seguinte maneira:

Art. 21. Compete à União:

[...]

XIV - organizar e manter a polícia civil, a polícia militar e o corpo de bombeiros militar do Distrito Federal, bem como prestar assistência financeira ao Distrito Federal para a execução de serviços públicos [saúde e educação], por meio de fundo próprio.

Em complemento, a referida emenda constitucional garantiu a não-interrupção dos repasses federais ao DF durante a mudança de regimes de transferências:

Art. 25. Até a instituição do fundo que se refere o inciso XIV do art. 21 da Constituição Federal, compete à União manter os atuais compromissos financeiros com a prestação de serviços públicos do Distrito Federal.

¹¹⁴ Além disso, o DF também conta com outros benefícios de exceção, visto que à União cabe a organização e a plena manutenção das instituições distritais representantes do Poder Judiciário, do Ministério Público, da Defensoria Pública, das Polícias Civil, Militar e do Corpo de Bombeiros; e ainda a prestação de assistência financeira (custeio em parte) para os serviços locais de saúde e educação (art. 21, incisos XIII e XIV da CF 88).

Esse fundo próprio foi regulamentado pela Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002, que criou o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, sendo que até então a União repassava recursos para o Distrito Federal em valores definidos ano a ano e em termos estritamente políticos e conjunturais (não existia fixação legal de valores a serem transferidos). A partir dessa lei, a União foi obrigada a transferir anualmente ao Governo do Distrito Federal – GDF montantes financeiros calculados a partir de uma base fixa, e com atualização monetária rigidamente pré-estabelecida, ao contrário do que ocorria até 2002¹¹⁵.

Segundo essa legislação, as transferências ao FCDF tomarão como base o valor de R\$ 2,9 bilhões (base para 2003), o qual receberá sua atualização pela razão entre a RCL realizada no período de doze meses encerrado em junho do exercício anterior ao repasse do aporte anual de recursos e no período de doze meses encerrado em junho do exercício anterior ao período anteriormente referido, como exposto a seguir:

$$\text{Reajuste FCDF Ano X} = \frac{\text{RCL Acumulada Julho X-2 a Junho X-1}}{\text{RCL Acumulada Julho X-3 a Junho X-2}}$$

Na prática, essa garantia de rigidez orçamentária proporcionou recursos crescentes aos setores beneficiados pelo Fundo, em especial à segurança pública que após 2003 representou, em média, pouco mais de 50% dessas dotações. De acordo com o exposto na Tabela 4.1, pode ser vislumbrado que a União transferiu ao DF, de 1995 a 2011, um total de aproximadamente R\$ 101,5 bilhões (em reais constantes de 2011) para os setores referenciados no inciso XIV do art. 21 da CF 88 (inativos, inclusive). Antes da vigência do FCDF (1995-2002), os recursos, em termos reais, transferidos ao setor de segurança pública foram, em média, de R\$ 1,9 bilhões ao ano e após a sua implantação passaram, em média, para R\$ 3,6 bilhões. Esse gasto foi direcionado primordialmente para despesas com pessoal (em média, 94,0%), tendo repercutido também em outras despesas correntes (4,6%) e apenas residualmente em investimentos (1,4%).

¹¹⁵ Do ponto de vista do GDF, o ato legal significou o fim da incerteza com relação aos montantes a serem recebidos para a sua manutenção, protegendo a execução das ações orçamentárias do Fundo de qualquer mudança de rumo na política fiscal do Governo Federal, incluindo possíveis contingenciamentos, frustrações na arrecadação tributária ou até mesmo o desfazimento de compromissos e alianças políticas. Para a União, entretanto, houve aprofundamento do problema da rigidez orçamentária.

Tabela 4.1 - Recursos Federais Transferidos ao DF (art. 21, inc. XIV da CF 88) por Setor Beneficiado (Empenhos Liquidados Constantes de 2011 - IPCA Médio)

Exercício	Segurança Pública		Educação		Saúde		Outros		TOTAL
	R\$ Milhões	%	R\$ Milhões	%	R\$ Milhões	%	R\$ Milhões	%	
1995	1.483,2	32,7	1.832,9	40,4	1.221,3	26,9	-	-	4.537,4
1996	1.711,5	40,0	1.524,0	35,7	907,9	21,2	130,7	3,1	4.274,1
1997	1.643,3	36,3	1.593,9	35,2	1.141,6	25,2	146,7	3,2	4.525,6
1998	1.760,3	40,0	1.522,8	34,6	1.078,0	24,5	36,2	0,8	4.397,4
1999	1.852,0	41,4	1.471,0	32,9	1.045,1	23,4	107,6	2,4	4.475,7
2000	2.137,6	44,3	1.539,7	31,9	1.072,9	22,2	74,1	1,5	4.824,2
2001	2.188,3	44,5	1.553,9	31,6	1.092,9	22,2	79,8	1,6	4.914,9
2002	2.548,9	48,7	1.500,4	28,7	1.179,7	22,6	-	-	5.229,0
2003	2.597,2	50,7	1.460,6	28,5	1.067,6	20,8	-	-	5.125,4
2004	2.732,1	48,0	1.858,8	32,6	1.105,1	19,4	-	-	5.696,0
2005	2.870,8	48,1	1.977,7	33,2	1.113,8	18,7	-	-	5.962,3
2006	3.272,9	48,4	2.256,6	33,4	1.235,9	18,3	-	-	6.765,4
2007	3.681,7	49,0	2.473,8	32,9	1.362,1	18,1	-	-	7.517,6
2008	4.152,1	53,6	1.844,7	23,8	1.751,5	22,6	-	-	7.748,2
2009	4.403,0	51,7	2.115,1	24,8	1.998,4	23,5	-	-	8.516,4
2010	4.371,0	53,3	1.706,3	20,8	2.118,1	25,8	-	-	8.195,4
2011	4.672,6	53,4	1.786,8	20,4	2.286,5	26,1	-	-	8.745,9
TOTAL	48.078,4	47,4	30.019,0	29,6	22.778,4	22,5	575,1	0,6	101.450,9

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da STN.

Mantendo o foco apenas nos gastos com segurança pública, nota-se por meio do Gráfico 4.1 que essa tendência de incremento também se refletiu nos valores *per capita* dessas despesas (exclusive inativos). Entre os anos de 1995 a 2002 foram alocados pelo DF (em valores reais de 2011), em média, R\$ 785,25 por habitante, enquanto que de 2003 a 2011 esse montante médio se elevou para R\$ 1.132,82.

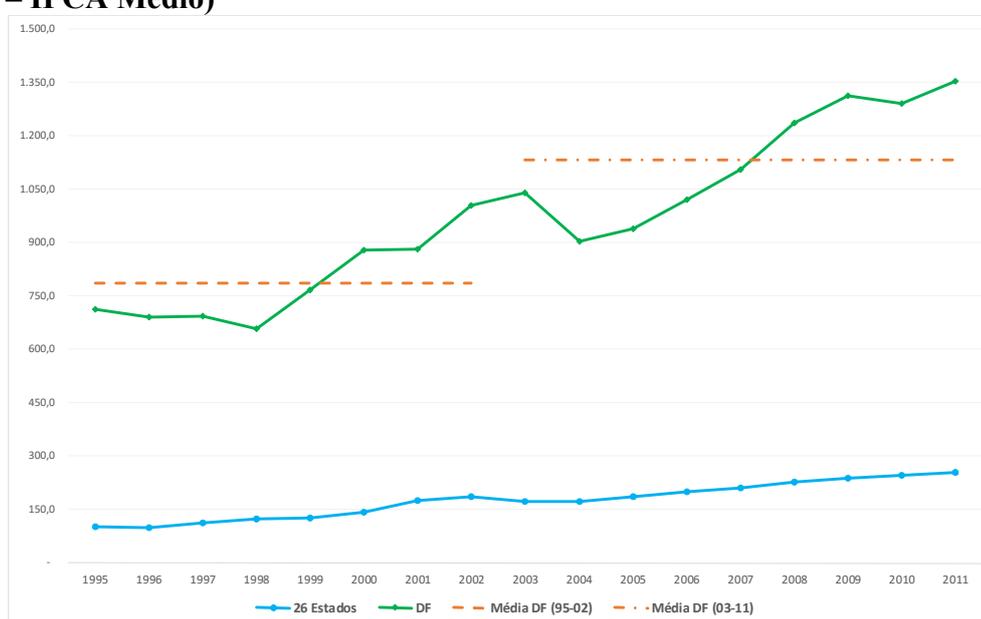
A distância em relação ao que é despendido pelos demais Estados da Federação é considerável tanto antes quanto depois da criação do FCDF, remetendo esse desnível às próprias características de criação e de financiamento a que este ente está sujeito no âmbito do federalismo fiscal brasileiro. Como fora apresentado no Capítulo 1 (Tabela 1.3), o DF também é o ente que possui os maiores efetivos policiais por 100 mil habitantes e também é quem paga os maiores salários da Nação aos seus servidores, comportamento destoante que só é possível por conta das transferências federais a que legalmente está sujeito.

Não causa espanto, portanto, que existam iniciativas legislativas em andamento para estender esse tipo de apoio Federal aos demais Estados¹¹⁶. A lógica de tais demandas se

¹¹⁶ Consta da chamada Proposta de Emenda Constitucional – PEC nº 300 que, entre outros assuntos, prevê a criação, com recursos federais, de um piso salarial mínimo para policiais militares e civis dos demais 26 Estados da Federação nos mesmos patamares daqueles já concedidos pela União aos policiais do DF

apoia na hipótese de que com mais recursos disponíveis, esses entes poderão de fato prestar serviços de segurança pública de melhor qualidade à população. Ainda que seja uma suposição relativamente bem aceita pela sabedoria convencional, cabe informar que que ela não é desprovida de um custo financeiro. De fato, não existem estimativas padronizadas para esse impacto, haja vista as folhas salarias dos respectivos Estados não serem detalhadas, contudo foram estimadas pelo Governo Federal no ano de 2011 em cerca de R\$ 50,0 bilhões (LUIZ, 2011).

Gráfico 4.1 – Despesas *per capita* com Segurança Pública, exceto inativos (R\$ Constantes de 2011 – IPCA Médio)



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN.

Até onde foi possível pesquisar, o estudo de Pereira Filho (2009) foi o único a propor uma avaliação de cunho tanto qualitativo quanto quantitativo para o FCDF. Por meio da construção de uma fronteira estocástica de custo para as atividades de segurança pública dos Estados e do DF, o autor sugere, entre outras inferências, que a criação e a manutenção do referido arranjo orçamentário de cunho obrigatório e baseado no crescimento incremental das fontes de recursos à disposição da União tem acarretado distorções tanto em termos de equidade federativa quanto de eficiência econômica, visto que esses recursos federais são alocados pelo DF com baixa qualidade, isto é, diluem-se nas atividades burocráticas do ente sem efetivamente beneficiar os cidadãos dependentes desses serviços.

De maneira complementar ao que foi proposto pelo autor, mas com o uso de técnicas e referenciais metodológicos diferentes, este artigo verifica nas Seções seguintes se

especificamente após a alteração legal que criou o FCDF houve de fato melhoria em seus indicadores de segurança pública. De maneira alternativa, poder-se-ia questionar também se vincular recursos de transferências a determinado setor o deixa mais eficaz, algo de especial interesse num contexto federativo complexo como o brasileiro. Antes, no entanto, cabe tecer breves comentários sobre a questão do Entorno de Brasília e a segurança pública no DF.

4.2.1. O Entorno de Brasília e a Segurança Pública da Capital

A criação do Distrito Federal em 1960 e o seu caráter próspero, em termos tanto de oportunidades quanto de renda, acarretaram a formação de uma região circunvizinha a ele muito vinculada, especialmente em termos de dependência econômica (empregos), mas também em termos de oferta de serviços públicos. Para fins de acompanhamento gerencial e de proposição de políticas públicas para essa relação, a Região Integrada para o Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal – RIDE/DF foi criada pela Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998, e regulamentada pelo Decreto nº 2.710, de 4 de agosto de 1998, contendo o DF e alguns Municípios de Minas Gerais e de Goiás.

Dada a assimetria entre os indicadores sociais e econômicos do Distrito Federal e desses Municípios, prevaleceu nestes uma lógica de busca por serviços públicos de melhor qualidade no território daquele, notadamente no que se refere a questões de saúde pública, garantida constitucionalmente como gratuita e universal, isto é, um setor burocrático distrital não pode, por exemplo, se negar a atender um paciente com residência no Entorno. Muito desse padrão de pensamento acabou sendo transferido quase que automaticamente também para a área de segurança pública, sugerindo interpretações limítrofes de que o DF só é um dos entes mais violentos da Federação porque existe ao seu redor um cinturão de Municípios pobres.

Contudo, ainda que essa argumentação seja próxima do que acredita a sabedoria convencional e cômoda para a burocracia distrital, que sempre terá a quem transferir o ônus de seus possíveis fracassos, até onde esta tese pôde pesquisar não se encontraram evidências tão diretas de que a existência do Entorno é a causadora dos índices de criminalidade do DF. Em termos metodológicos, se essa característica territorial da Capital Federal não possui potencial de diferenciá-la substancialmente dos demais Estados no quesito criminalidade, poder-se-á dar continuidade às estratégias de pesquisa propostas (DID e CS) sem maiores preocupações.

Nesse sentido, parece oportuna a classificação proposta por Paviani (2010, p.86-87), que subdivide a Capital Federal e o seu Entorno, sob o ponto de vista funcional, em 3 (três) “Brasílias”, compondo a de número 1 (um) as regiões mais centrais e mais afetas à atividade administrativa Federal e Distrital (Plano Piloto, Lago Sul, etc.), ao passo em que se aloca na “Brasília 2” a maior parcela populacional do DF, mais distante dos centros decisórios e sujeita a indicadores socioeconômicos menos privilegiados (cidades satélites). Por fim, o autor classifica como “Brasília 3” as periferias mineiras e goianas do Entorno, mais próximas em termos de indicadores e de ocupação de “Brasília 2”, mas relegadas a localidades habitacionais mais distantes, porém mais acessíveis, que tornam viável a sua existência como mão-de-obra prestadora de serviços em “Brasília 1”.

Seguindo esse raciocínio, não há que se argumentar sobre a violência como um fenômeno que foi exportado da parte pobre de Goiás ou de Minas Gerais para a rica Capital Federal, mas sim como um subproduto de uma dinâmica que também está presente internamente no Distrito Federal (notadamente em “Brasília 2”). De fato, as estatísticas das taxas de homicídios por 100 mil habitantes do Entorno e do DF quando desagregadas por Regiões Administrativas – RAD e por Municípios parecem referendar a argumentação do autor, conforme exposto na Tabela 4.2¹¹⁷.

Dali não é possível inferir que a elevada criminalidade contra a pessoa seja um fenômeno apenas das cidades mineiras e goianas do Entorno. Em primeiro lugar, a taxa de homicídios do DF (32,0 mortos por 100 mil habitantes de 2000 a 2011), ainda que persistentemente mais baixa, é próxima daquela constante no Entorno (36,3). Logo após, verifica-se que existem algumas RAD com altos níveis de criminalidade similares aos observados no Entorno (por exemplo, Brazlândia, Planaltina, Santa Maria e Recanto das Emas), sendo o caso do Paranoá ainda mais emblemático, pois supera o padrão de qualquer um dos Municípios de GO ou de MG (média de 103,0 assassinatos por 100 habitantes entre 2000 e 2011).

¹¹⁷ Os dados dos homicídios são os do Datasus para crimes por local de residência. A divisão por RAD foi feita conforme as estatísticas divulgadas pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal – Codeplan e pela Secretaria de Segurança Pública do DF.

Tabela 4.2 – Taxas de Homicídios por 100 mil Habitantes do DF (por Regiões Administrativas) e das cidades do Entorno (GO e MG)

Distrito Federal	População 2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2011	Entorno (GO e MG)	População 2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2011
RAD 01 Brasília	211.034	14,4	13,1	12,8	13,4	Buritis	22.917	9,7	5,8	14,4	10,0
RAD 02 Gama	136.248	24,8	31,4	35,1	30,5	Unai	78.144	10,9	25,2	29,6	22,1
RAD 03 Taguatinga	375.559	25,9	17,9	18,6	20,4	Abadiânia	16.088	17,0	3,9	6,8	8,9
RAD 04 Brazlândia	58.050	44,5	31,0	67,0	47,8	Água Fria de Goiás	5.138	11,0	10,4	28,9	17,2
RAD 05 Sobradinho	220.660	29,5	20,5	17,6	21,8	Águas Lindas de Goiás	163.495	41,5	29,1	65,2	45,1
RAD 06 Planaltina	173.931	50,0	46,1	52,2	49,5	Alexânia	24.104	29,1	23,4	69,4	40,9
RAD 07 Paranoá	53.491	75,8	105,2	128,6	103,0	Cabeceiras	7.400	36,7	25,2	10,6	24,0
RAD 08 Núcleo Bandeirante	44.570	23,2	13,9	21,8	19,6	Cidade Ocidental	57.108	29,6	48,6	64,6	49,1
RAD 09 Ceilândia	409.123	38,5	31,0	37,3	35,6	Cocalzinho de Goiás	17.621	24,5	20,1	35,1	26,5
RAD 10 Guará	145.914	35,2	34,9	38,3	36,2	Corumbá de Goiás	10.414	20,6	5,0	7,6	11,0
RAD 11 Cruzeiro	83.030	5,0	5,1	4,3	4,8	Cristalina	47.537	44,3	46,1	62,7	51,5
RAD 12 Samambaia	204.950	37,2	31,5	39,7	36,2	Formosa	101.731	41,0	51,8	48,4	47,3
RAD 13 Santa Maria	121.005	40,0	43,0	49,9	44,5	Luziânia	177.099	43,7	60,2	70,0	59,0
RAD 14 São Sebastião	105.269	32,3	34,9	41,2	36,7	Mimoso de Goiás	2.677	0,0	22,9	8,9	9,8
RAD 15 Recanto das Emas	124.503	45,0	45,0	40,4	43,3	Novo Gama	96.603	55,6	60,4	72,8	63,3
RAD 16 Lago Sul	29.681	12,2	6,2	2,9	7,0	Padre Bernardo	28.144	34,7	29,2	37,7	34,0
RAD 17 Riacho Fundo	75.926	16,1	20,0	26,7	21,7	Pirenópolis	23.142	11,8	11,8	18,2	14,0
RAD 18 Lago Norte	43.085	43,7	35,6	25,9	34,3	Planaltina	82.258	55,3	38,7	55,8	49,2
RAD 19 Candangolândia	15.953	12,0	13,3	18,3	14,6	Santo Antônio do Descoberto	64.120	51,5	36,2	68,1	50,7
						Valparaíso de Goiás	135.909	40,8	50,6	75,8	57,0
						Vila Boa	4.847	81,9	48,9	32,2	51,8
TOTAL	2.631.982	32,8	29,6	33,4	32,0	TOTAL	1.166.496	34,6	33,1	40,5	36,3

Fonte: DATASUS, Codeplan e Secretaria de Segurança Pública do DF.

Pautando-se ainda sob uma perspectiva cética, poder-se-ia persistir no argumento de que mesmo a alta violência de “Brasília 2” só ocorre porque existe um Entorno. Para se estabelecer essa relação de causa e efeito em termos mais empíricos e menos sujeita ao senso comum, é possível recurso aos dados da Polícia Civil do Distrito Federal constantes do Relatório de Análise Criminal nº 57/2007 (DISTRITO FEDERAL, 2007). Esse estudo tratou das especificidades da RIDE/DF no que concerne à segurança pública e um dos seus achados está em expor que o percentual de presos provenientes dos Estados de Minas Gerais e de Goiás encarcerados no sistema prisional do DF, um indicativo possível para a hipótese de exportação da criminalidade, pode ser considerado baixo. De um total de 7.645 detentos registrados em 21.09.2007, apenas 735, ou 9,6% do total, eram provenientes daqueles Estados. Convém ainda destacar que esses dados não identificam as cidades de residência desses presos, o que não garante que esse percentual já reduzido de criminosos seja sequer proveniente daquelas cidades de MG e de GO que compõem o Entorno.

Ainda de acordo com o relatório em questão, uma medida alternativa da participação da população do Entorno no sistema de segurança pública do DF pode ser o número de indivíduos que foram identificados seja como autores de delitos ou mesmo como vítimas em ocorrências policiais da Capital. Essas informações, referentes ao período que compreende janeiro de 2005 a julho de 2007, encontram-se dispostas na Tabela 4.3, separadas pelos principais delitos. É possível inferir que o número de autores de delitos provenientes do Entorno

(71) é sensivelmente menor do que o número de vítimas oriundas dessas localidades (905). Se comparados aos números totais de ocorrências, esses indicadores se tornam ainda mais irrisórios (0,01% e 0,10% do total, respectivamente).

Tabela 4.3 – Ocorrências Registradas no DF em que Constam Envolvidos do Entorno (jan. 2005 a 31.08.2007)

Naturezas	Nº Ocorrências registradas no DF	Autores do Entorno	Vítimas do Entorno	Outros Envolvimentos Entorno
Homicídios	1.418	-	4	-
Lesão Corporal Dolosa	34.315	6	34	4
Roubo a Transeunte	55.876	1	117	1
Roubo de Veículos	4.110	-	8	-
Furto a Transeunte	85.061	3	172	-
Furto de Veículos	20.529	-	39	-
Estelionato	29.457	2	92	-
Lesão Corporal Trânsito	23.291	6	53	117
Trânsito sem Vítima	129.551	1	4	1.421
Demais Naturezas	483.683	52	382	41
TOTAL	867.291	71	905	1.584

Fonte: Distrito Federal (2007, p.7), com adaptações.

No caso particular dos homicídios – que em 2007 no DF contaram com uma taxa de identificação de autoria de pouco mais de 61,1% (DISTRITO FEDERAL, 2008, p.35) –, dos 1.418 registros do período, não houve nenhum autor identificado como sendo do Entorno, entretanto 4 vítimas eram provenientes dessas cidades. De maneira análoga, não foram registrados como oriundos do Entorno nenhum dos autores de Roubos e Furtos de veículos, rubricas em que a taxa de elucidação ultrapassa os 70% no DF. Chama a atenção ainda o elevado número de vítimas que são do Entorno em ocorrências de roubos e de furtos de transeuntes (117 e 172, respectivamente)¹¹⁸.

Dessa forma, com base nas informações apresentadas é possível sintetizar esta subseção no caminho de que o papel do Entorno de Brasília como causador da criminalidade do DF tem sido superestimado, em especial pela replicação via sabedoria convencional de comportamentos de fato existentes em outros serviços públicos (por exemplo, saúde) e também por escusas burocráticas que o identificam como uma desculpa cômoda para resultados à população muitas vezes insatisfatórios. Foi visto que o Entorno e os seus moradores, que se

¹¹⁸ Buscou-se junto ao DF uma atualização desses valores por meio da Lei de Acesso à Informação. Todavia, até a finalização desta tese não houve resposta para essa demanda.

locomovem para Brasília em busca de emprego e oportunidades, tendem a ser mais vítimas dessa espiral de violência do que seus perpetradores. Portanto, a decisão metodológica deste artigo seguiu na direção de não providenciar nenhum tratamento econométrico específico para essa condição territorial do DF, conforme definido adiante.

4.3. Metodologia

Para se mensurar o impacto causal de uma iniciativa pública como o FCDF nas taxas de criminalidade é necessário conhecer como esses indicadores se comportariam caso a intervenção em análise não tivesse ocorrido. Como há uma impossibilidade em se observar o DF simultaneamente nas duas situações (sendo tratado e não recebendo o tratamento), buscaram-se estimativas suficientemente confiáveis mediante a utilização de contrafactuais. Com isso, providencia-se tratamento para o problema de autosseleção, potencialmente viesador das estimativas tradicionais.

Nesse sentido, as estratégias de identificação utilizadas neste estudo para se captar o impacto causal do FCDF sobre as taxas de criminalidade envolvem três passos, inter-relacionados: i) obtenção das estimativas do impacto do FCDF por meio de DID tendo o ano de 2003 como a data focal do tratamento; ii) baseando-se nessas estimativas dos parâmetros sob o DID, selecionam-se apenas aquelas variáveis que se mostraram estatisticamente significantes para compor as características observáveis da técnica de Controle Sintético – CS¹¹⁹; e iii) realização de testes placebo e de falsificação com os resultados obtidos nos passos anteriores.

4.3.1. Diferenças-em-Diferenças (DID)

O método de diferenças-em-diferenças requer um painel de dados com unidades tratadas e não tratadas e com períodos anteriores e posteriores à intervenção. A sua principal hipótese diz que as trajetórias das variáveis de resultado entre os dois grupos possuem a mesma tendência no período pré-intervenção, o que remeteria possíveis mudanças pós-intervenção à

¹¹⁹ Essa precaução metodológica foi tomada visando contornar uma das principais fraquezas do método, a saber, a ausência de critérios tradicionais de inferência (ex. testes *t* ou testes *F*). Nesse sentido, sem os indicativos dados pelos procedimentos de inferência, a escolha das características observáveis pré-intervenção (lista de covariadas) pode se configurar em escolhas arbitrárias do pesquisador. Buscou-se, portanto, minimizar essa faculdade.

designação ao tratamento (MEYER, 1995)¹²⁰. Seguindo a notação de Duflo et. al. (2006), tem-se o seguinte estimador DID:

$$\widehat{DID} = \left[\widehat{E}[Y_1^T | T] - \widehat{E}[Y_0^T | T] \right] - \left[\widehat{E}[Y_1^C | C] - \widehat{E}[Y_0^C | C] \right]$$

em que Y_1^T é o resultado potencial para os tratados no período 1 (após o tratamento) e Y_0^T é o mesmo indicador, só que para o período 0 (antes da intervenção ocorrer). Por sua vez, Y_1^C e Y_0^C são resultados similares, mas referentes ao grupo de controle.

A hipótese de paralelismo nas tendências entre os grupos caso não houvesse o tratamento, determinante para que as estimativas do efeito do tratamento sejam não viesadas, é representada por¹²¹:

$$\widehat{E}[Y_1^C | T] - \widehat{E}[Y_0^C | T] = \widehat{E}[Y_1^C | C] - \widehat{E}[Y_0^C | C]$$

Quando há disponibilidade de informações para vários períodos de tempo, a estimação por meio de regressão linear (intercepto omitido) se dá sob a seguinte relação:

$$Y_{it} = \alpha \mathbf{Z}_{it} + \beta DID_{it} + \gamma T_i + \theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau} + \varepsilon_{it}$$

em que o subscrito i representa cada um dos indivíduos do painel e a dimensão temporal é explicitada por t , sendo τ o número máximo de períodos da base de dados, de forma que $t = 1, 2, \dots, \tau$. O vetor de covariadas \mathbf{Z} capta características observadas de cada indivíduo em cada período de tempo, ao passo que a variável binária T assume o valor unitário se o ente faz parte do grupo de tratamento, zero em caso contrário. Os parâmetros θ referem-se a um conjunto de *dummies* temporais (exceto o primeiro período, para evitar colinearidade perfeita) destinadas a controlar para efeitos seculares que possam afetar a variável de resultado de todos na amostra e o termo de erro é dado por ε . Nesse arranjo, e sob a hipótese relatada, o efeito causal do programa é dado por β , isto é, uma variável binária igual a 1 apenas nos períodos em que os indivíduos do grupo de tratamento foram de fato tratados, zero caso contrário.

¹²⁰ A contribuição crítica de Bertrand et. al. (2004) enfoca com mais profundidade os benefícios e as limitações desse método.

¹²¹ Dito em outras palavras, a variação temporal na média do contrafactual do grupo de tratamento deverá ser igual à variação observada na média do grupo de controle.

4.3.2. Controle Sintético (CS)

A técnica de CS foi introduzida por Abadie e Gardeazabal (2003), com posteriores expansões em Abadie et. al. (2010) e em Abadie et. al. (2015), objetivando fortalecer estudos de caso comparativos em que as técnicas tradicionais de regressão não fossem indicadas (em especial, casos com amostras reduzidas e com apenas uma unidade tratada). O método permite, resumidamente, a construção de um contrafactual para a unidade tratada baseando-o na média ponderada de características observáveis pré-tratamento de unidades constantes do grupo de controle (também chamado de “*donor pool*”). Feito esse ajuste, basta realizar a comparação entre as trajetórias pós-tratamento para as variáveis de resultado de ambos os grupos (o de tratamento e o sintético, isto é, aqueles do *donor pool* cuja ponderação foi positiva).

Seguindo a notação dos autores, suponha que de $J+1$ unidades, apenas a primeira delas foi exposta a um dado tratamento, de forma que persistem J unidades sem tratamento no *donor pool*. Tome Y_{it}^N como o resultado observado para a unidade i no período t na ausência da intervenção (potencial contrafactual), sendo as unidades $i=1, \dots, J+1$ e os períodos de tempo $t=1, \dots, T$. Sejam também T_0 o número de períodos pré-intervenção, de forma que $1 \leq T_0 \leq T$, e Y_{it}^I o resultado que será observado pela unidade i no período t caso seja exposta ao tratamento do período $T_0 + 1$ até T .

Definindo-se $\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$ como o efeito da intervenção na unidade i no período t , e D_{it} como uma variável *dummy* = 1 se a unidade i foi exposta ao tratamento no período t e zero, caso contrário. Dessa forma, tem-se que o resultado esperado para a unidade i no período t será:

$$Y_{it}^I = Y_{it}^N + \alpha_{it} D_{it}$$

Como apenas a primeira região foi exposta ao tratamento e apenas após o período T_0 , temos que

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } i=1 \text{ e } t > T_0, \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Intenciona-se estimar $(\alpha_{1T_0+1}, \dots, \alpha_{1T})$. Para $t > T_0$,

$$\alpha_{1t} = Y_{1t}^I - Y_{1t}^N = Y_{1t} - Y_{1t}^N.$$

Como Y_{1t}^I é observado, para se estimar α_{1t} necessita-se conhecer Y_{1t}^N , o contrafactual desejado para a única unidade tratada. Supondo que Y_{it}^N é dado pela seguinte relação:

$$Y_{it}^N = \delta_t + \boldsymbol{\theta}_t \mathbf{Z}_i + \lambda_t \boldsymbol{\mu}_i + \varepsilon_{it},$$

em que δ_t é um fator desconhecido, mas comum aos entes não tratados, \mathbf{Z}_i é um vetor ($r \times 1$) de covariadas não afetadas pela intervenção com seus parâmetros $\boldsymbol{\theta}_t$ associados. Por sua vez, $\boldsymbol{\mu}_i$ é um vetor de efeitos específicos dos Estados do *donor pool*, também com seus parâmetros associados (λ_t) e ε_{it} representa o termo de erro contendo choques transitórios ao nível regional e com média zero.

Considere um vetor ($J \times 1$) de pesos $\mathbf{W} = (w_2, \dots, w_{J+1})'$ tal que $w_j \geq 0$ para $j = 2, \dots, J+1$ e $w_2, \dots, w_{J+1} = 1$. Então, cada valor particular do vetor \mathbf{W} representa um potencial controle sintético, isto é, uma particular média ponderada das unidades de controle. Os autores demonstram ainda que dada a estratégia de se encontrar um controle sintético o mais próximo possível de Y_{it}^I , a sugestão mais imediata envolve encontrar um vetor de pesos \mathbf{W} tal que

$$\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j * Y_{jt}$$

para $t \in \{T_0+1, \dots, T\}$.

A obtenção desse vetor de pesos \mathbf{W}^* envolve a minimização da distância $\|\mathbf{X}_1 - \mathbf{X}_0 \mathbf{W}\|_{\mathbf{V}} = \sqrt{(\mathbf{X}_1 - \mathbf{X}_0 \mathbf{W})' \mathbf{V} (\mathbf{X}_1 - \mathbf{X}_0 \mathbf{W})}$, entre \mathbf{X}_1 (vetor de características pré-intervenção da unidade tratada) e $\mathbf{X}_0 \mathbf{W}$ (vetor ponderado de características pré-intervenção das unidades do *donor pool*), sujeito a $w_2 \geq 0, \dots, w_{J+1} \geq 0$ e $w_2, \dots, w_{J+1} = 1$. Por sua vez, \mathbf{V} é uma matriz simétrica positiva semidefinida que pode ser utilizada para selecionar a importância relativa de cada um dos preditores ou, alternativamente, ser escolhida de forma a apenas minimizar o Erro Quadrado Médio do Estimador (MSPE) da variável de resultado no período pré-intervenção¹²².

A rotina computacional para a obtenção o estimador de CS ($\hat{\alpha}_{1t}$) é feita por meio do comando “*synth*” (escrito por usuários) do software STATA 13. A inferência é verificada por

¹²² Como brevemente comentado, neste estudo optou-se pela escolha das variáveis \mathbf{Z} tendo como base as significâncias estatísticas verificadas nas regressões realizadas por DID, sem especificação explícita sobre o poder preditor de cada uma delas, o que significa dizer que \mathbf{V} foi utilizada apenas para minimizar o MSPE.

meio dos testes de placebo sugeridos pelos autores citados, e que consistem em análises gráficas da aplicação falsificada do tratamento sobre todos os demais Estados no mesmo período de tempo (2003)¹²³.

4.4. Bases de Dados

Este estudo faz uso de um painel de dados não balanceado que compreende os anos de 1995 a 2011 e tem os 26 Estados da Federação como grupo de controle e apenas o DF como unidade tratada. As variáveis de resultado utilizadas foram a taxa de homicídios por 100 mil habitantes e a taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos. A variável de interesse para o DID é uma *dummy* = 1 para os anos em que o FCDF existiu, isto é, de 2003 em diante e apenas em favor do DF, zero em caso contrário.

No tocante aos registros de homicídios, os dados são provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde – SIM, porém optou-se pela utilização de uma medida alternativa que considerasse também os óbitos registrados como eventos indeterminados, conforme metodologia apresentada em Cerqueira (2013). Os ganhos desta nova medida concentram-se em minimizar o constante problema de sub-registro presente em ocorrências policiais, garantindo a comparabilidade entre as UFs e o ordenamento fidedigno entre elas¹²⁴.

Em relação à série de roubos e furtos de veículos (localizações/recuperações, inclusive), cumpre ressaltar que o principal motivo para a sua utilização foi também a sua possibilidade de comparação entre os diversos entes, uma vez que, juntamente com a taxa de homicídios, esse tipo de delito é o que apresenta o mais baixo índice de sub-registro entre todos os demais indicadores de criminalidade. A segunda justificativa reside no fato de que a maioria dos estudos baseados na teoria econômica do crime faz uso apenas da taxa de homicídios (crime contra a pessoa) como *proxy* das atividades de segurança pública como um todo, o que nos faz

¹²³ Sobre o assunto, convém destacar a recente contribuição de Firpo e Possebom (2015) de técnica para a geração de inferência com intervalos de confiança para o método de CS. Contudo, tal rotina ainda está pendente de ser implantada nos principais softwares econométricos (STATA e R), o que inviabilizou sua utilização até o término deste artigo.

¹²⁴ O autor calculou seus percentuais de homicídios ocultos somente até o ano de 2010. Para revisarmos os homicídios dos anos de 1995 e de 2011, utilizamos a média dessas taxas (1996-2010).

crer que seja relevante para a literatura da área a apresentação de estudos que também levem em consideração a vertente de crimes contra o patrimônio, os quais possuem motivações muitas vezes diferentes daquelas que afetam os crimes contra a pessoa. Por fim, até onde pudemos investigar, a compilação dessa série para todos os anos do painel analisado configura-se como uma contribuição inédita para a pesquisa de segurança pública nacional¹²⁵.

Tabela 4.4 – Estatísticas Descritivas (1995-2011)

Variável	Obs.	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Fonte
txhom - Taxa de homicídios por 100 mil habitantes.	459	29,7	13,9	5,0	73,5	DATASUS
txrouburt - Taxa de roubo e furto de veículos por 100 mil veículos emplacados.	459	502,2	362,3	43,2	2.190,3	CNSEG e MJ
txlocaliza - Taxa de localização/recuperação de veículos (em %).	459	53,7	11,8	20,2	86,0	
txpresos - População penitenciária por 100 mil habitantes.	459	161,0	99,7	21,2	513,3	DEPEN-MJ
txefetotal - Efetivo total (PM e Pcvil) por 100 mil habitantes.	459	351,9	164,0	125,5	964,9	SENASP-MJ
txsegpriv - Taxa por 100 mil habitantes de pessoas empregadas no setor de segurança privada.	459	238,3	147,8	18,4	1.039,3	RAIS
munic - % da população de cada ente que reside em municípios que possuem guarda municipal.	459	32,8	24,5	0	90,3	
cmoral - % dos domicílios particulares permanentes que declarou possuir televisor em casa (defasada em 10 anos).	453	68,7	17,3	23,7	97,4	
hjovent - % de jovens do sexo masculino (de 15 a 29 anos) no total da população residente.	459	13,9	1,1	9,2	18,0	IBGE
txurbana - % da população de cada ente que reside em áreas urbanas.	459	78,5	9,7	50,9	97,4	
gini - Índice de desigualdade de Gini da renda domiciliar <i>per capita</i> .	459	56,5	4,5	42,7	68,7	
unipar - % das famílias que contam com a mulher como pessoa de referência.	459	29,5	5,8	16,5	48,1	
aband - Taxa de abandono escolar no ensino médio (%).	432	15,4	4,9	3,5	54,0	INEP
partcol - <i>Dummy</i> =1 se o partido do Governador é da mesma mesma coligação que elegeu o Presidente.	459	0,370	0,483	0	1	TSE

Fonte: CNSEG, SENASP-MJ, DEPEN-MJ, DATASUS, IBGE, INEP, RAIS-MTE e TSE. Elaboração do autor.

As variáveis de controle que foram utilizadas seguem as recomendações da teoria da racionalidade econômica aplicada a atividades criminosas e também de componentes da teoria da desorganização social, já debatidos na Seção 2.2 do Capítulo 1. Na Tabela 4.4 são apresentadas, com uma breve definição e com as respectivas estatísticas descritivas, cada uma dessas variáveis.

Inicialmente, têm-se os controles do grupo de variáveis dissuasórias (*deterrence*), tomados com defasagem de um período para se mitigar o fenômeno da simultaneidade presente nas atividades de segurança pública: i) taxa de localização/recuperação de veículos que foram roubados ou furtados como uma medida do poder investigativo das estruturas policiais (*txlocaliza*)¹²⁶; ii) a população penitenciária total (por 100 mil habitantes) que remete aos esforços de incapacitação para o crime (*txpresos*)¹²⁷; iii) a taxa de efetivos policiais (PM e

¹²⁵ Como citado anteriormente, essas séries foram obtidas diretamente da base de registros “BIN Roubos e Furtos” do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN em extração pontual realizada pela Confederação Nacional de Seguros – CNSeg, uma das poucas entidades a ter acesso a tais dados. Em nossa avaliação de consistência, tais informações, disponíveis de 1995 a 2011, apresentaram um grau de confiabilidade maior do que os registros de ocorrências coletados por cada um dos Estados da Federação e encaminhados para a Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP (disponíveis apenas a partir de 2001).

¹²⁶ Foram feitas imputações para 13 observações faltantes (4% do total da amostra) por meio do método *Best Linear Unbiased Prediction* – BLUP (HENDERSON, 1950 e ROBINSON, 1991).

¹²⁷ Com exceção dos Estados de SP e do DF, que disponibilizam tais estatísticas em seus sites, os dados de 1996 e de 1998 a 2002 foram obtidos por meio de interpolação linear entre os anos de 1995 e 1997 (Censos Penitenciários Nacionais) e 2003 (primeiro ano em que o DEPEN volta a coletar dados por Estado).

Civil) por 100 mil habitantes que indica a probabilidade que um criminoso tem de ser apreendido (*txefetotal*)¹²⁸; iv) o quantitativo de empregados alocados no setor de segurança privada que sugere a contribuição às atividades repressivas dada pelos particulares (*txsegpriv*); e v) uma medida para a possível contribuição dada pelos Municípios no combate à criminalidade (*munic* - % da população do Estado que conta com essas corporações).

Buscou-se controlar também para a possível existência de um dado “custo moral” em se associar com eventos criminais, conforme previsto pela teoria da racionalidade de Becker (1968). Sendo a criminalidade um ilícito, é de se ponderar que a refração a tal atitude pode também variar conforme considerações éticas e psicológicas, agindo na prática como uma barreira ou um estímulo à entrada em tal mercado, tudo o mais constante. Segundo alguns autores, a difusão dos televisores pelos lares tem o potencial de propagar padrões culturais mais frouxos e condutas ético-morais contestáveis, o que tenderia a tornar, na margem, atividades ilícitas menos reprováveis ou até mesmo desejáveis¹²⁹. Nossa variável para tal fenômeno (*cmoral*) foi construída com dados do IBGE referentes ao percentual de pessoas que viviam, 10 anos antes, em domicílios com aparelho de televisão (preto e branco ou colorido).

É bem relatado também o fato de que condições severas e desordenadas de urbanização (utilizamos como *proxy* o percentual de pessoas vivendo em áreas urbanas - *txurbana*) proporcionam ambientes mais favoráveis à perpetuação de ilícitos, seja pela perda dos laços de proximidade entre os cidadãos (controle moral dos pares é difuso) ou ainda pela maior dificuldade para o aparelho de repressão estatal agir. Ademais, regiões demograficamente saturadas proporcionam aos infratores maiores possibilidades de ganhos, de fuga e de reclusão e/ou anonimato, o que claramente reduz a probabilidade de apreensão e posterior condenação desses indivíduos. Utilizou-se também controle para a questão da presença de jovens do sexo masculino na população de cada ente (15 a 29 anos), haja vista serem os que mais matam e os que mais morrem pela criminalidade.

Além dos esforços repressivos e das condições populacionais, os estudos citados também indicam possível relação entre as condições sociais e a criminalidade. Utilizamos três

¹²⁸ Também foram feitas imputações pelo método BLUP, haja vista que em alguns anos alguns entes não informaram seus dados para a SENASP-MJ. No caso da PM foram 72 observações (22,2% do total) e para a polícia civil foram 91 casos (28,1% do total).

¹²⁹ Sobre o assunto, algumas evidências podem ser encontradas em Hennigan (1982), Centerwall (1992) e Robertson et. al. (2013).

medidas para captar tal fenômeno: o índice de desigualdade de Gini (*gini*), a taxa de abandono escolar no ensino médio (*aband*) e o percentual de lares que conta apenas com mulheres como pessoas de referência (*unipar*). Debate-se que ambientes iníquos tendem a favorecer a criminalidade, sobretudo aquela relacionada com os delitos patrimoniais. Lares uniparentais também podem ser vistos como ambientes com potencial para o desenvolvimento de jovens com controles morais deficitários e/ou comportamentos inapropriados. O abandono escolar também pode ser visto como impactante das condições econômicas, pois pode influenciar as decisões individuais acerca da perpetuação ou não de determinados tipos de delitos, visto que as atividades ilícitas podem ser entendidas simplesmente como o custo de oportunidade do mercado de atividades legais (a evasão escolar de jovens pode significar que esses indivíduos estão perdendo oportunidades no mercado legal, sendo mais facilmente atraídos para o submundo ilegal).

Objetivando captar possíveis nuances do ciclo político sobre o sistema de segurança pública foi incluída ainda variável *dummy* que indica se o Governador é do mesmo partido político que a coalizão que elegeu o Presidente da República. Cabe, por fim, informar que as variáveis financeiras, quando utilizadas, foram atualizadas a preços constantes de 2011 pelo IPCA médio do IBGE.

4.5. Resultados

Nesta seção apresentam-se as estimativas para o impacto causal da criação do FCDF nas variáveis de interesse. A opção foi separar por subseções a contribuição proveniente de cada metodologia sugerida (DID e CS), relegando também para subseção específica as considerações de cunho qualitativo acerca do fenômeno em análise.

4.5.1. Diferenças-em-Diferenças (DID)

As estimativas para o método DID tendo como variáveis de resultado a taxa de homicídios por 100 mil habitantes e a taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil

emplacamentos foram obtidas tanto para *Random Effects – RE* quanto para *Fixed Effects – FE (Within)* por meio do seguinte modelo¹³⁰:

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 fcd_{it} + \beta_2 df_{it} + \beta_3 \ln txroubfurt_{it} + \beta_4 \ln txlocaliza_{it} + \beta_5 \ln txpresos_{it} + \beta_6 \ln txefetotal_{it} \\ & + \beta_7 \ln txsegpriv_{it} + \beta_8 \ln munic_{it} + \beta_9 \ln cmoral_{it} + \beta_{10} \ln txhomensj_{it} + \beta_{11} \ln txurbana_{it} \\ & + \beta_{12} \ln gini_{it} + \beta_{13} \ln unipar_{it} + \beta_{14} \ln aband_{it} + \beta_{15} partcol_{it} + \theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned}$$

em que o subscrito i ($i = 1, 2, \dots, n$) refere-se a cada um dos Estados e o DF e t ($t = 1, 2, \dots, 17$) denota a dimensão temporal do painel. As variáveis foram previamente definidas na Seção 4.4 (Tabela 4.4), com exceção de $\theta_2 d_{i2} + \dots + \theta_\tau d_{i\tau}$, que representam o conjunto de *dummies* anuais (sem o primeiro ano), de α_i e de ε_{it} que apontam, respectivamente, para os efeitos fixos e para o elemento tradicional do termo de erro. Por fim, β_2 é a variável binária que identifica as especificidades do DF em relação ao restante dos Estados e a variável de interesse (estimador DID) é β_1 , *dummy* que indica a existência do FCDF no âmbito da Capital Federal a partir do ano de 2003¹³¹.

Especificamente sobre a variável explicativa β_3 (taxa de roubos e furtos de veículos defasada em um período), foi utilizada como covariada apenas quando a variável dependente foi a taxa de homicídios, tendo sido incluída nessa regressão como uma *proxy* para as atividades de crime organizado existentes em uma dada região, haja vista que esse tipo de delito também possui características de financiador para as diversas atividades presentes nos mercados ilícitos. Entende-se que os veículos são roubados ou furtados predominantemente por questões econômicas e não apenas por algum tipo de passionalidade.

¹³⁰ Com poderá ser visto adiante, ambas as estimativas são coerentes em termos de sinais e de magnitudes dos parâmetros, o que sugeriu a sua apresentação conjunta, ainda que o teste de Hausman tenha apontado favoravelmente, em ambas as variáveis dependentes, para o modelo de RE.

¹³¹ Como anteriormente esclarecido, as variáveis dissuasórias (β_3 a β_8) foram defasadas em um período com o fito de se mitigar o problema de endogeneidade por simultaneidade, presente em atividades de segurança pública.

Tabela 4.5 – Estimativas DID do Impacto da Existência do FCDF (1995-2011).

Variáveis	Taxa de Homicídios				Taxa de Roubo e Furto de Veículos			
	RE		FE		RE		FE	
	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão	Coefficiente	Erro-Padrão
β_0 constante	-3,640	3,391	-2,404	4,325	1,248	4,768	4,650	5,415
β_1 <i>fcdf</i>	0,027	0,082	0,084	0,079	0,120	0,079	0,064	0,081
β_2 <i>df</i>	-0,064	-0,328	-	-	0,155	0,369	-	-
β_3 <i>lntxroubfurt</i>	0,240***	0,061	0,254***	0,071	-	-	-	-
β_4 <i>lntxlocaliza</i>	-0,032	-0,154	-0,014	-0,152	0,083	0,150	0,082	0,150
β_5 <i>lntxpresos</i>	0,059	0,115	0,029	0,133	-0,164	-0,183	-0,166	-0,227
β_6 <i>lntxefetotal</i>	-0,394***	-0,197	-0,776***	-0,259	-0,084	-0,221	-0,082	-0,268
β_7 <i>lntxsegpriv</i>	0,01	0,107	-0,031	-0,1	0,046	0,091	0,023	0,085
β_8 <i>lmmunic</i>	-0,008	-0,01	-0,001	-0,008	-0,033***	-0,009	-0,036***	-0,009
β_9 <i>lncmoral</i>	0,760***	0,296	0,931***	0,273	1,211***	0,368	1,183***	0,382
β_{10} <i>lntxhomensj</i>	-0,042	-0,162	-0,165	-0,164	0,563*	0,332	0,633*	0,347
β_{11} <i>lntxurbana</i>	1,263**	0,632	1,607*	0,863	-0,034	-0,886	-0,881	-0,918
β_{12} <i>lngini</i>	-0,254	-0,294	-0,355	-0,265	0,165	0,277	0,147	0,278
β_{13} <i>lmunipar</i>	-0,186	-0,343	-0,213	-0,314	-0,340	-0,309	-0,283	-0,326
β_{14} <i>lnaband</i>	0,292**	0,117	0,214**	0,103	-0,024	-0,075	0,020	0,082
β_{15} <i>partcol</i>	-0,016	-0,041	-0,018	-0,041	-0,017	-0,059	-0,018	-0,058
R ² (overall)	0,242		0,122		0,384		0,189	
Observações	427		427		427		427	

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Nota: *Dummies* de tempo omitidas. Erros-padrão robustos. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Com relação às estimativas individualizadas dos controles utilizados (Tabela 4.5), cumpre informar que houve coerência nos sinais em termos do apregoado pela teoria e significância estatística em algumas das variáveis, com destaque para a variável *proxy* para o custo moral associado a atividades criminosas (β_9), que se mostrou significativa a menos de 1% em todos os modelos, sugerindo uma associação positiva e consistente com as taxas de criminalidade. Para quando a variável dependente foi a taxa de homicídios, também se destacam como significantes a *proxy* do tamanho do crime organizado ou do mercado de ilícitos (β_3), a taxa de efetivos policiais por 100 mil habitantes (β_6); a taxa de urbanização (β_{11}) e a taxa de abandono escolar no ensino médio (β_{14}). Com relação aos resultados associados com crimes contra o patrimônio, as significâncias ficaram restritas ao papel benéfico exercido pela existência de guardas municipais (β_8) e ao impacto potencializador nesse tipo de criminalidade oriundo da população de jovens (β_{10}).

Isso posto, é possível verificar que as estimativas do parâmetro DID de interesse para o impacto da criação do FCDF em 2003 (β), controladas as demais variáveis explicativas com potencial de afetar a criminalidade, são nulas em todos os modelos estimados. Em outras palavras, não há evidência de que o comportamento tanto da taxa de homicídios quanto da taxa

de roubos e furtos de veículos tenha sido, no DF pós 2003, foi diferente do que aconteceu nos demais Estados. Ainda, essas estimativas sugerem que a decisão da União de vincular crescentemente recursos ao setor de segurança pública do DF não modificou o seu patamar de provisão de bens públicos à sociedade em relação aos seus congêneres comparativos, se mostrando, portanto, ineficaz e ineficiente (maiores recursos para se produzir as mesmas quantidades relativas).

Ainda que sejam resultados instrutivos, há que se considerar que o DF é, como antes comentado, um ente com muitas particularidades, sejam em termos da sua gênese, do seu papel no federalismo fiscal nacional, entre outros. Num cenário desse tipo, comparações como as promovidas por DID em relação a toda a amostra dos 26 Estados, ainda que contando com diversas variáveis de controle, podem possuir menos potencial discriminante do que exercícios comparativos realizados com um número menor de UFs, mas que em termos de características observáveis fossem mais próximas daquelas observadas no DF. Infelizmente, regressões realizadas nesse contexto trariam resultados mais frágeis em termos de inferência, pois contariam com menores graus de liberdade.

4.5.2. Controle Sintético (CS)

Uma abordagem possível para se contornar o tipo de problema relatado (inferência com amostras menores, mas com maior potencial explicativo dadas as similaridades entre os entes), consiste em utilizar no grupo de controle não apenas uma quantidade fixa de unidades, mas sim uma possível combinação de cada uma delas, o que idealmente pode produzir ajustamentos mais próximos da realidade observada na única unidade do grupo de tratamento.

Nesse sentido, procedeu-se a construção de um DF Sintético a partir da combinação convexa dos Estados constantes do *donor pool* que mais se aproximavam ao DF em termos das covariadas explicativas da criminalidade (pré-FCDF). A escolha de quais desses fatores comporiam esse novo estudo baseou-se em indicações da literatura econômica do crime e em especial nas variáveis que se mostraram significativas no exercício com o DID (Tabela 4.5)¹³².

¹³² Como será visto, as variáveis de efetivos policiais, no caso de homicídios, e de participação das guardas municipais (em roubos e furtos de veículos), apesar de significantes em DID, foram preteridas porque registram casos limítrofes das especificidades do DF. Na primeira situação, os níveis desse insumo no DF não encontram paralelo em nenhuma outra unidade federativa (Tabela 1.3 do Capítulo 1), o que dificulta sua comparação por esse critério. Se fossem utilizadas, ensejariam o chamado viés de interpolação, cujas consequências em contextos de Controle Sintético são debatidas em Abadie et. al. (2015, p.499 e 501).

Optou-se ainda pela inclusão de estimativas defasadas de cada variável dependente com o intuito de selecionar os seus respectivos pontos de partida, garantindo assim comparações mais ajustadas no período pré-tratamento. Por conta da disponibilidade dos dados, foi possível retroceder até 5 períodos no caso dos homicídios e por 3 anos com os roubos e furtos de veículos.

As comparações entre as características observáveis pré-tratamento (antes do FCDF em 2003), constantes da Tabela 4.6, sugerem que a média dos 26 Estados brasileiros difere substancialmente do comportamento do DF em praticamente todas as variáveis selecionadas (exceção foi o percentual de homens jovens, utilizada apenas para a taxa de roubos e furtos de veículos). As próprias variáveis dependentes defasadas se mostraram com desníveis significativos, em particular a taxa de roubos e furtos de veículos que no DF foi mais que o dobro da média dos 26 Estados da Federação. De forma contrária, o DF sintético, composto com pesos de 3 (taxa de homicídios) e 4 Estados (taxa de roubos e furtos de veículos), se mostrou mais próximo do comportamento que prevaleceu no DF antes da intervenção, reduzindo de maneira relevante as discrepâncias existentes ou, alternativamente, provendo um ajustamento que pode ser considerado bom entre o grupo de tratamento e o grupo de controle.

Tabela 4.6 – Médias Pré-Tratamento (antes de 2003) dos Preditores do Controle Sintético.

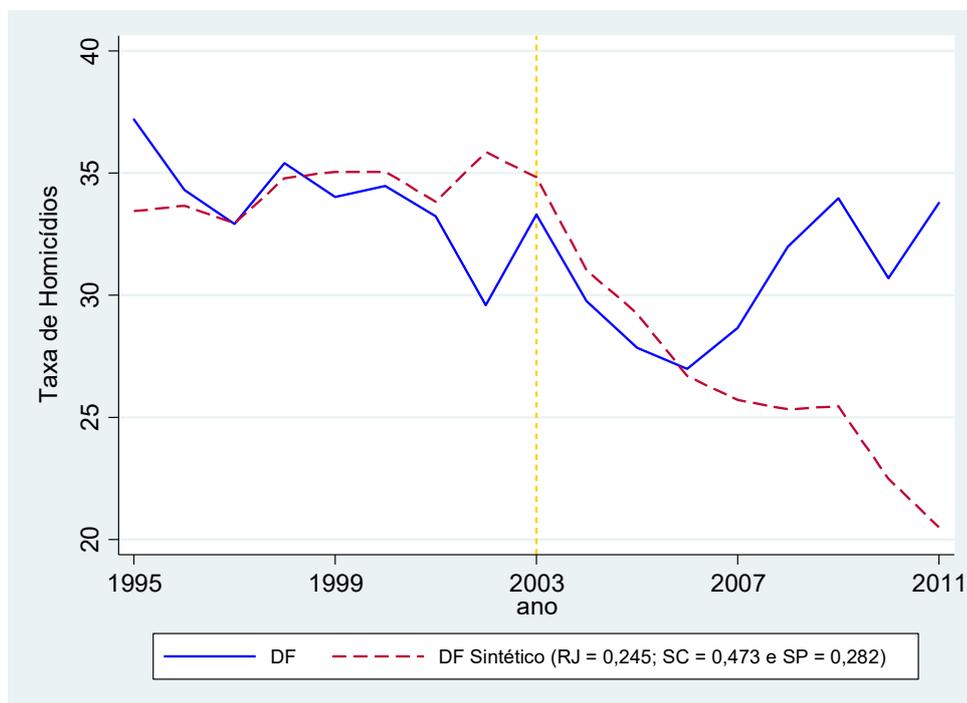
Variáveis	Taxa de Homicídios			Taxa de Roubo e Furto de Veículos		
	DF	DF Sintético	26 Estados	DF	DF Sintético	26 Estados
Taxa de Homicídios (1994-2001)	33,58	28,11	23,18	-	-	-
Taxa de Homicídios (1990-1997)	31,79	25,05	20,88	-	-	-
Taxa de Roubos e Furtos (1995-2001)	1.067,46	1.067,18	492,39	1.067,46	1.062,85	492,39
Taxa de Roubos e Furtos (1995-1999)	-	-	-	972,70	977,43	477,43
Taxa de Abandono	9,09	10,20	16,09	-	-	-
Custo Moral	87,16	85,42	58,54	87,16	78,17	58,54
Taxa de Urbanização	95,53	86,71	75,33	-	-	-
% Homens Jovens	-	-	-	15,21	13,53	14,07

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

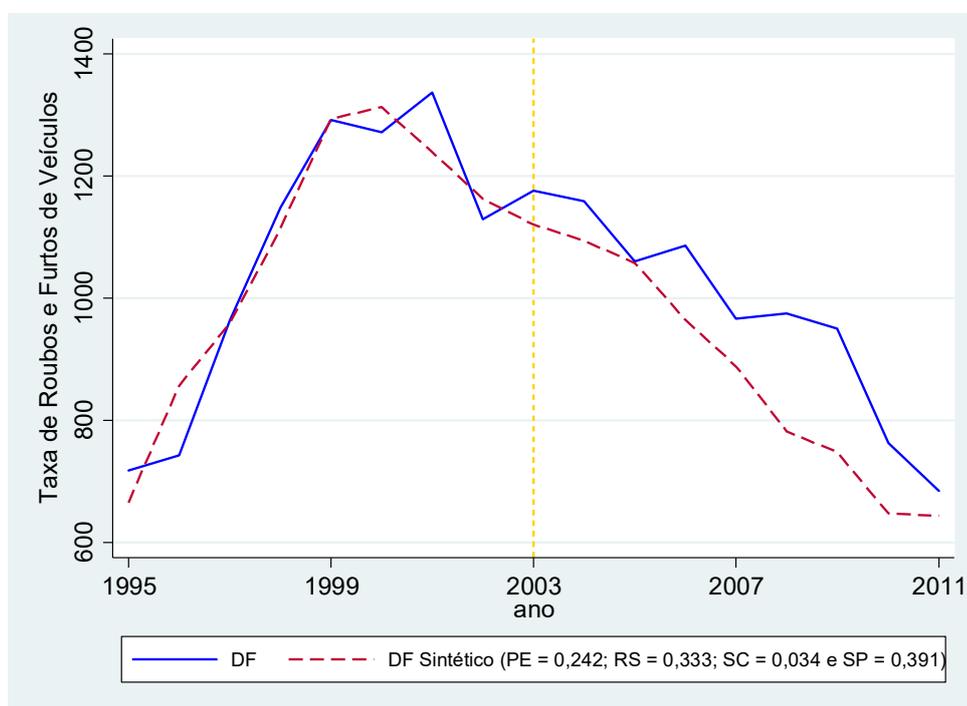
Os respectivos pesos positivos atribuídos a apenas alguns Estados do *donor pool* podem ser observados diretamente na legenda de cada painel do Gráfico 4.2, adiante, de forma que as trajetórias da taxa de homicídio no DF, antes do FCDF, são mais bem ajustadas pelos comportamentos de RJ (0,245), SC (0,473) e de SP (0,282) ao passo que as taxas de roubos e furtos de veículos são mais bem reproduzidas pelas combinações de PE (0,242), RS (0,333), SC (0,034) e SP (0,391). Todos os demais entes receberam pesos (**W**) igual a zero.

Gráfico 4.2 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto da Existência do FCDF.

Painel “a” – Taxa de Homicídios



Painel “b” – Taxa de Roubos e Furtos de Veículos



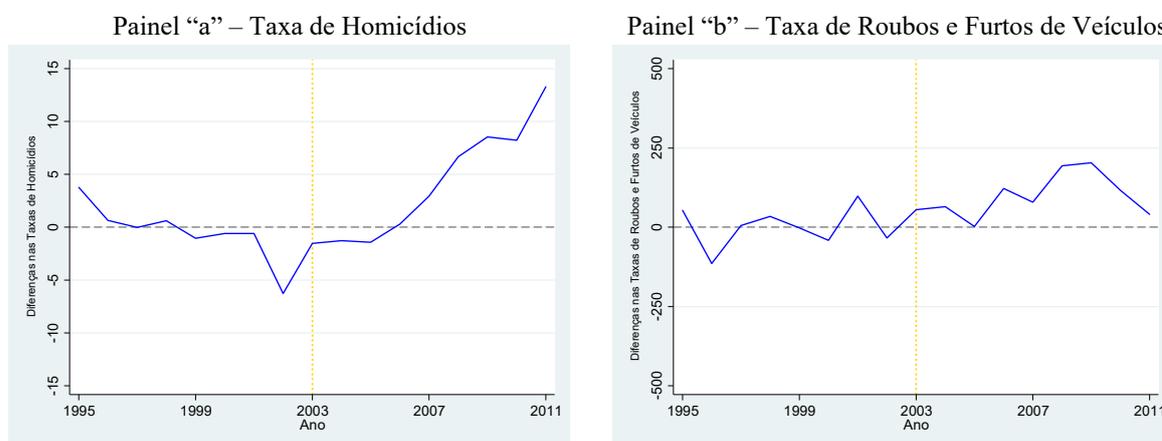
Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

As distâncias relativas nas variáveis dependentes no pré-tratamento (MSPE) parecem se ajustar de maneira aceitável, demonstrando que as tendências existentes no DF em cada um dos indicadores de criminalidade existentes não destoam significativamente da sua contraparte

sinéctica. Em relação às taxas de homicídios, a tendência predominante antes de 2003 parece ser de aparente estabilidade relativa, com leve declínio. Por sua vez, as taxas de roubos e furtos de veículos mostram um comportamento mais nítido de crescimento acentuado até 1999-2000, com posterior declínio que se prolonga até o final da série.

A estimativa por Controle Sintético dos impactos provenientes da criação do FCDF é, portanto, a diferença entre as respectivas taxas de criminalidade do DF e as mesmas medidas da sua versão sinéctica pós-2003. No caso das taxas de homicídios, tem-se das análises gráficas (Gráfico 4.2 e Gráfico 4.3) que há um paralelismo na queda em ambas as trajetórias até o ano de 2006 quando então o indicador do DF passa a assumir tendência de alta, retornando à sua média histórica acima das 30 mortes por 100 mil habitantes. Os seus comparáveis, no entanto, reafirmam o comportamento antes exibido e se aproximam de 20 mortes por 100 mil habitantes no ano de 2011. Dito em outras palavras, após a criação do FCDF em 2003 o DF só conseguiu acompanhar as tendências de melhorias nas taxas de homicídios de seu sinéctico até um determinado ponto, guinando novamente em direção ao seu antigo padrão de taxa de homicídios mais elevadas (painéis “a”).

Gráfico 4.3 – Distância entre os Indicadores de Criminalidade do DF e do DF Sinéctico



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

As taxas de roubos e furtos de veículos, por sua vez, ainda que declinantes por todo o período pós-2003, tanto para o DF quanto para o DF Sinéctico, demonstram a prevalência de uma distância persistente entre essas unidades. Se antes de 2003 a distância média anual foi de 6,0 veículos furtados ou roubados a cada 100 mil emplacamentos, após a criação do FCDF elevou-se para uma média de 97,2 ilícitos pela mesma escala, com pico de 202,7 em 2009 e vale de 2,2 em 2005.

4.5.3. Testes de Placebo e Falsificações

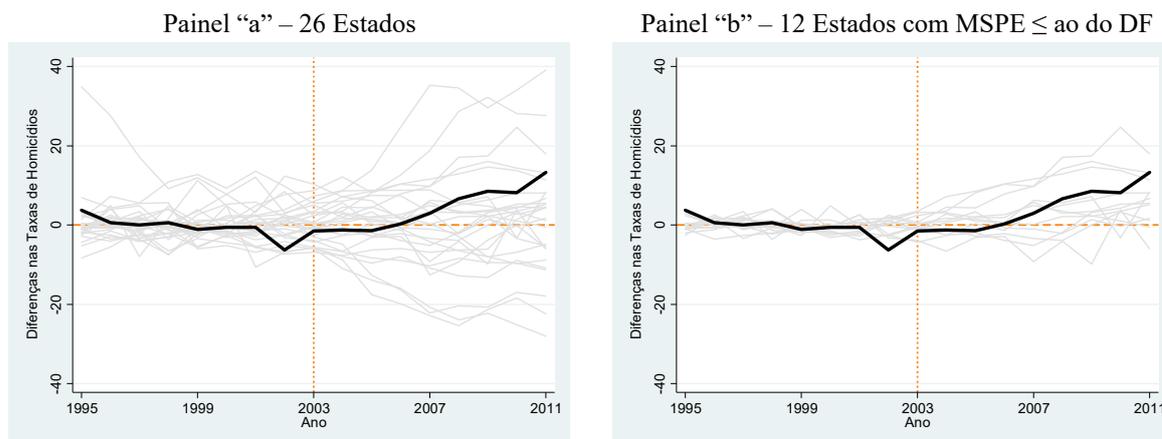
Especificamente no que diz respeito às estimativas DID, também foram realizados exercícios de falsificação com o objetivo de se impor requerimentos adicionais às estimativas anteriormente apresentadas em favor da inexistência de impacto nos indicadores de segurança pública do DF por ocasião da criação do FCDF em 2003.

Nesse sentido, falsificou-se o período de implantação do programa utilizando os anos prévios de 2001 e de 2002 (HECKMAN e HOTZ, 1989). A intuição consiste em averiguar uma possível tendência pré-existente para as variáveis de resultado em função de características não observadas e, portanto, não controladas no modelo proposto. Os resultados desses testes adicionais não indicaram reduções ou aumentos nas taxas de criminalidade do DF em relação ao grupo de controle no período em que o FCDF ainda não existia (período falsificado: 2001 e 2002), corroborando as estimativas anteriormente apresentadas tanto para os crimes contra a pessoa quanto para os crimes contra o patrimônio¹³³.

No que diz respeito às estimativas por Controle Sintético, Abadie et. al. (2010, p.501) propõem verificação desses resultados por meio de testes placebo, anteriormente considerados também em Abadie e Gardeazabal (2003) e em Bertrand et. al. (2004). Consistem na averiguação de quão propensos ao acaso estão esses achados e podem ser operacionalizados por meio de designação falsificada ao tratamento para os outros entes que não o próprio DF. Assim, todos os 26 Estados passam a ser identificados como se tivessem recebido tratamento em 2003. A partir desse cenário hipotético, diferenças nas taxas de criminalidade dos vários placebos (em relação aos seus respectivos sintéticos) com magnitudes similares às apresentadas pelo DF (linha preta e cheia dos Gráficos 4.4 e 4.5) provêm evidências em favor da inexistência de impacto por parte do FCDF (as mesmas tendências estariam presentes nos demais entes). Em caminho contrário, se a trajetória apresentada pelo ente que realmente foi tratado for suficientemente diferente daquela apresentada pelos demais, ter-se-ão indícios de que o programa a que foi sujeito de fato produziu efeitos¹³⁴.

¹³³ Esses resultados, por serem qualitativamente semelhantes aos já apresentados, não foram incluídos em tabelas. Contudo, podem ser requisitados ao autor a qualquer tempo.

¹³⁴ Em Abadie et. al. (2015, p.499-500), os autores fazem diferenciação entre esse processo, chamado de “*in-space placebos*” do procedimento anterior, realizado para DID, denominado por eles “*in-time placebos*”.

Gráfico 4.4 - Diferenças nas Taxas de Homicídios no DF e nos Placebos dos 26 Estados

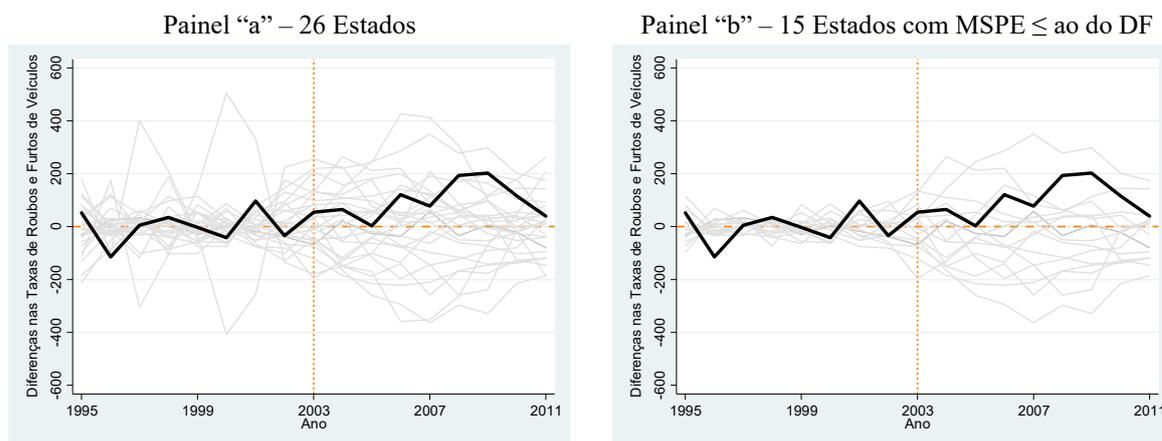
Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

Tomando inicialmente a avaliação pelas taxas de homicídios, constantes do Gráfico 4.4, observam-se diferenças em relação às trajetórias dos respectivos sintéticos, tanto antes quanto depois do tratamento, que vão de extremos negativos a positivos, denotando grande variabilidade no comportamento dos 26 (vinte e seis) Estados (painel “a”). Com o intuito de se averiguar o comportamento apenas daqueles entes que, assim como o DF, tiveram bons ajustamentos na trajetória da variável de resultado no período pré-tratamento, restringiu-se a amostra apenas àqueles 12 (doze) Estados que possuíam MSPE pré-tratamento menor ou igual ao apresentado por esse ente tratado (painel “b”). Nesse cenário, é possível distinguir que o comportamento ascendente do DF supera 9 (nove) entes dessa subamostra, ficando abaixo de apenas 3 (três) outras unidades, o que indica relativa robustez na interpretação anterior de que o FCDF não melhorou as taxas de homicídios da Capital Federal, podendo até mesmo estar associado com algum grau de degradação relativo nesse indicador.

Esse comportamento fica ainda mais flagrante quando se analisam os testes aplicados às taxas de roubos e furtos de veículos, apresentadas no Gráfico 4.5. Como se evidencia no painel “a”, as diferenças do DF em relação ao seu DF Sintético já estão entre as maiores da amostra mesmo quando não se procedem os ajustamentos pela magnitude do MSPE. Ademais, é possível vislumbrar que a maioria desses entes tem apresentado reduções nas suas diferenças em relação aos seus respectivos sintéticos, ao contrário do que aconteceu com o DF no período pós-2003. Quando o foco passa para as comparações com os 15 (quinze) Estados com MSPE menores ou iguais ao do DF (painel “b”), fica ainda mais nítido que o comportamento das diferenças do DF, predominantemente positivo após o tratamento, só é superado por um ou dois entes, enquanto que a maioria da subamostra conta com diferenças negativas. Esse quadro tem

o potencial de reforçar a inferência de que a criação do FCDF pós-2003 não impactou beneficemente (reduzindo) a taxa de roubos e furtos de veículos do DF, mas que em caminho contrário, aparentemente a deteriorou, em termos relativos.

Gráfico 4.5 - Diferenças nas Taxas de Roubos e Furtos de Veículos no DF e nos Placebos dos 26 Estados



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

Conforme debatido, em favor desses resultados obtidos pela aplicação do CS ao setor de segurança pública do DF pesa o potencial de terem sido obtidos em um contexto em que há um ajustamento de melhor qualidade e mais transparente entre a unidade tratada e o seu contrafactual, agora gestado como uma combinação ponderada dos diversos entes disponíveis para a comparação no *donor pool*. A prudência, no entanto, sugere a utilização desses resultados com cautela, particularmente por conta dos desafios relacionados com a aplicação das técnicas convencionais de inferência e de robustez a esse contexto. Não obstante essas ressalvas, o horizonte para aplicações futuras que objetivem expandir a temática aqui iniciada parece promissor, haja vista a proposição recente de novos instrumentos destinados à operacionalização de técnicas inferenciais mais robustas para essa ferramenta de Controle Sintético (FIRPO e POSSEBOM, 2015).

4.5.4. Considerações Qualitativas

As técnicas de DID e de CS aplicadas neste artigo sugeriram, por caminhos diferentes, basicamente o mesmo resultado, a saber: a criação do FCDF em favor da Capital Federal em 2003 não parece ter repercutido beneficemente em seus principais indicadores de criminalidade (reduzindo-os), indicando que os que mais se favoreceram com esse incremento de despesas proporcionado pela União não foram os cidadãos/contribuintes do Distrito Federal. De fato, essa aparente incapacidade do DF em proporcionalmente converter elevados insumos

em resultados compatíveis foi também captada pelo modelo de fronteiras de eficiência apresentado no Capítulo 2 desta tese, quando restou evidenciado que esse ente foi somente o 16º colocado no ordenamento do tipo CRS proposto e apenas o 22º posto quando se utilizou a metodologia VRS. Em outras palavras, em ambos os casos foram posicionamentos marcados por níveis baixos de eficiência gerencial.

Uma explicação possível para essa aparente falta de impacto do FCDF pode ser importada da literatura acerca do papel das transferências intergovernamentais no federalismo fiscal. Existem evidências para a realidade nacional que suportam a hipótese de que o excesso de recursos “vindos de fora” pode ensejar incentivos nocivos tais quais, desestímulo à exploração de competências tributárias, encorajamento a comportamentos fiscais insustentáveis ou com primazia em despesas administrativas (*flypapper effect*), tendências ao convívio com níveis mais altos de corrupção, entre outros. Um bom resumo dessa literatura pode ser obtido pelas contribuições de Cossio (2002), Veiga e Pinho (2007), Caselli e Michaels (2009), Pereira Filho (2009), Mattos et. al. (2011) e Brollo et. al. (2013).

Como o FCDF a partir de 2003 passou a ser um tipo de despesa orçamentariamente rígida, isto é, legalmente vinculada a apenas alguns setores da Capital Federal (segurança pública, saúde e educação), existe todo um campo de pesquisa destinado a averiguar os impactos desse tipo específico de gasto. Alguns achados ressaltam que dispêndios condicionados podem exibir alta relação custo-benefício porque incentivam a oferta excessiva dos bens legalmente resguardados, desfavorecendo possíveis avaliações periódicas sobre a efetividade dessa rubrica orçamentária. A racionalidade nesse caso incentiva o gestor a exaurir todas as dotações orçamentárias rígidas a ele consignadas, independente se os impactos previstos pela criação do programa estão de fato se concretizando (BUCHANAN, 1963; BÖS, 2000; MENDES, 2002; e ANESI, 2006)¹³⁵.

Uma vez que essas despesas vinculadas pelo FCDF ao setor de segurança pública da Capital foram alocadas majoritariamente em gastos com pessoal (cerca de 94% do total), é oportuno ressaltar que a inexistência de impacto nas atividades do FCDF observada por meio

¹³⁵ Os impactos dessa abordagem de excesso de recursos podem ser vistos também sob a ótica do chamado *Soft Budget Constraint*, isto é, quando as instituições sabem que sempre serão “socorridas” (ou que não há risco de perderem suas dotações financeiras), há a tendência de que suas atividades se tornem menos eficientes, pois não há incentivos para a busca de ganhos de produtividade ou para a inclusão de novos processos ou para a utilização de novas tecnologias (KORNAI, 1986 e MITCHELL, 2000).

dos métodos DID e CS pode também ser fruto de acumulação de poder político por parte dos servidores públicos e de suas corporações burocráticas.

Seguindo essa linha, os trabalhos pioneiros de Niskanen (1968, 1971 e 1975) estudaram o comportamento das corporações burocráticas e o autor teorizou que essas, em essência, buscam maximizar seus respectivos orçamentos públicos, pois com eles podem expandir sua influência, seu prestígio, sua renda e até mesmo o seu número de subordinados. Ainda nesse sentido, Robinson (2009) assevera que o sistema político pode estar propenso a responder à demanda de alguns desses grupos, mesmo que isso signifique reduzir o bem-estar social da coletividade, haja vista se enquadrarem em um ou mais dos quatro critérios por ele sugeridos como determinantes para esse tipo de apoio: i) grupo homogêneo em suas demandas e numeroso; ii) bem organizados e que por isso minimizam os problemas de ação coletiva; iii) possuem fácil acesso aos políticos; e/ou iv) votam em maior número. Não é trabalhoso verificar que em pelo menos 3 dos quatro critérios acima, as corporações de segurança pública facilmente se enquadram (i, ii e iv), o que teoricamente lhes garantiria apoio político para barrar iniciativas que poderiam lhes imputar maior controle social e maiores níveis de esforço, mesmo que essas iniciativas gerenciais tivessem o potencial de melhorar os índices de eficiência calculados para a atividade e, por consequência, o bem-estar social.

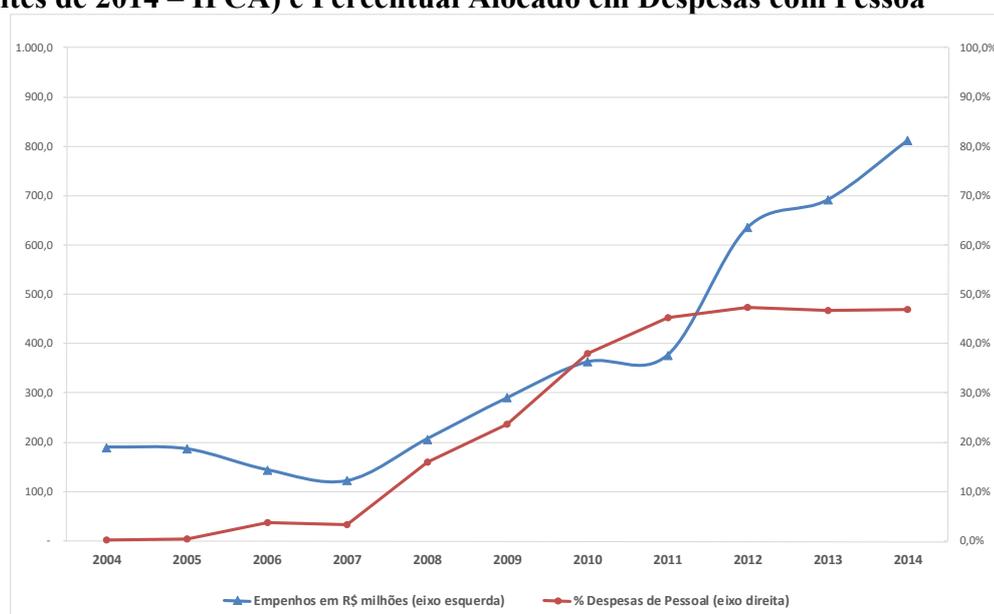
Como defendido por Niskanen (1968, 1971 e 1975), um setor burocrático que consegue impor sua lógica de maximização de orçamentos dificilmente retroage. Para o caso do DF isso parece ser ratificado pelas suas dotações de insumos majoradas em relação ao restante da Federação. Como antes debatido, o orçamento *per capita* do DF para despesas com segurança pública foi, em 2011, de 4,6 vezes a média nacional, seus efetivos policiais conjuntos (PM e civil) foram, em termos *per capita*, de 2,4 vezes a média do restante da Federação e seus níveis salariais são os maiores do Brasil.

Além disso, a análise do crescimento do poder burocrático no DF também pode se dar pela composição das suas despesas próprias com segurança pública, as quais fornecem um vislumbre sobre como essas verbas discricionárias (além da obrigação estipulada e suprida pela União) são alocadas¹³⁶. Conforme pode ser visto pelo Gráfico 4.6, há uma crescente pressão

¹³⁶ A União constitucionalmente é obrigada a custear as despesas de segurança pública desse ente por meio do FCDF, mas isso não impede que o DF utilize ainda mais recursos do seu orçamento para complementar essas atividades de segurança pública.

para que o orçamento distrital faça o setor de segurança pública do DF ainda maior (o GDF em 2004 complementava os gastos da União em cerca de R\$ 190,0 milhões a preços constantes, tendo passado em 2014 para mais de R\$ 811,0 milhões). Além disso, parece haver uma crescente preferência pelas despesas de pessoal em detrimento das atividades de investimento e custeio (representavam 0,3% do total gasto em 2004 e passaram a 47,0% em 2011). Isto é, a transferência de recursos dos cidadãos para essa corporação tende a ser ainda maior. É possível inferir que apesar de já contar com os maiores níveis salariais, de efetivos relativos e de despesas *per capita* com segurança, a burocracia local ainda pressiona o orçamento distrital por mais espaço, dando apoio empírico aos argumentos teóricos de Niskanen (1968, 1971 e 1975) e de Robinson (2009).

Gráfico 4.6 - Despesas Distritais com Segurança Pública em R\$ Milhões (Preços Constantes de 2014 – IPCA) e Percentual Alocado em Despesas com Pessoa



Fonte: Elaboração do autor a partir das informações orçamentárias anuais do Distrito Federal.

É também digna de nota a constatação feita por Araújo e Sakkis (2010) e por Oliveira (2010a) de que no DF apenas 50% dos policiais militares vão para as escalas de rua, desviando-se tanto para atividades administrativas quanto para funções em outros órgãos, gabinetes de deputados etc. (essa medida é de pouco mais de 5% em SP, de acordo com ARAÚJO e SAKKIS, 2010 e com OLIVEIRA, 2010b). Situações desse tipo são indícios tanto de poder burocrático quanto de pouca iniciativa de gestão para os recursos disponíveis, e ambas possuem claro potencial para anular possíveis impactos da criação do FCDF¹³⁷.

¹³⁷ Muito desse poderio burocrático está diretamente relacionado com a composição do Poder Legislativo Distrital. Dado o tamanho avantajado do setor de segurança pública no DF, cresce também o número de seus representantes

Para finalizar esse debate sobre alguns fatores condicionantes da falta de impacto do FCDF pós 2003, é oportuno ressaltar o papel das práticas de gestão. No DF, as garantias de recursos provenientes da União promoveram políticas públicas de segurança que se apoiaram fundamentalmente em aumentos a pisos salariais já elevados, na manutenção de altos contingentes de efetivos policiais e, em menor escala, na aquisição de equipamentos (veículos, armas etc.). Em alguns outros Estados, menos aquinhoados, as decisões em termos de segurança se pautaram muito mais em decisões de gestão. Foi esse o caso, por exemplo, de SP e de PE.

No tocante a SP, Manso (2012, p.245-277) cita diversas medidas de gestão colocadas em prática a partir da segunda metade dos anos 1990 e que, após defasagem de alguns anos, coincidem com a reversão nas taxas de homicídios naquele Estado. Seguindo a mesma linha de melhorias institucionais e de gestão, Nunes (2014, p. 71-96) relaciona em detalhes diversos fatores que estimularam a maior efetividade das ações de segurança pública de SP a partir de meados dos anos 1990 (criação da Ouvidoria, implantação de programa de reciclagem policial, promulgação de legislação sobre estatísticas criminais, integração PM-Polícia Civil, utilização de sistema informatizado de estatísticas criminais, entre outros.).

Em PE, foi implementado a partir de 2007 o programa denominado Pacto pela Vida, cujo foco foi o controle e a redução das taxas de homicídios. De acordo com Ratton et. al. (2014), os principais eixos de atuação tiveram iniciativas de: i) focalização política (criação de Assessoria Especial para a área, comandada por pesquisador com notória experiência); ii) reformas institucionais nas polícias (modificação dos critérios de promoção e renovação dos quadros); iii) incorporação de mecanismos de gestão, monitoramento e avaliação; iv) transparências nas estatísticas, participação e controle social; e v) estabelecimento de meta de redução para os crimes violentos.

Aproveitando-se dessas duas intervenções políticas e da disponibilidade da base de dados, foram feitos os mesmos procedimentos ora aplicados ao DF (DID e CS), mas tendo agora SP e PE como protagonistas. Para o primeiro escolheram-se os anos de 2000 e 2001 como

eleitos para a Câmara, os quais utilizam suas prerrogativas para conceder mais vantagens ao setor que os elegeram, formando um ciclo que se retroalimenta continuamente. Na legislatura de 2011-2014, por exemplo, dos 24 deputados distritais, 6 eram diretamente vinculados ao setor, dado que eram delegados, agentes, cabos ou bombeiros (MEDEIROS, 2011).

as datas efetivas do tratamento por serem representativas da maturação das contínuas medidas da segunda metade da década de 1990 e no caso de Pernambuco optou-se pelo ano de implantação do Pacto pela Vida (2007) e também por um ano de defasagem nessa iniciativa (2008). As diversas estimativas, apresentadas nos Apêndices, demonstram que, diferentemente do que aconteceu com o DF, existem impactos benéficos (redutores da criminalidade) dessas iniciativas de gestão nos anos analisados e também para os dois Estados em questão. Esses resultados sugerem que atividades de segurança pública carecem mais de eficiência na sua condução do que apenas de mais recursos, como já fora debatido no Capítulo 2 desta tese. Infelizmente, o segundo caminho parece ser o trilhado pelo DF.

4.6. Conclusões

Este estudo propôs mensuração para os impactos causais da atuação da União no sistema de segurança pública brasileiro, em especial a sua decisão de criar, no final de 2002, o Fundo Constitucional do Distrito Federal como uma despesa orçamentária de natureza rígida em favor apenas da Capital Federal. Foi verificado que apesar do FCDF movimentar somas consideráveis, poucas foram as iniciativas empíricas destinadas a analisá-lo.

Além disso, a abordagem proposta justifica-se no fato de que o modelo de funcionamento do FCDF na segurança pública tem sido visto pelos demais Estados como uma política pública desejável, com o potencial de ser replicada para o restante da Federação. Uma vez que se trata de medida com custo individual elevado e a ser viabilizada orçamentariamente pela União, impende, portanto, determinar se essa iniciativa se mostrou de fato eficaz em melhorar os indicadores daquele ente que já a recebeu (DF). Ademais, essa investigação das atividades do FCDF também possui o potencial de subsidiar outras áreas de pesquisa em economia do setor público como, por exemplo, aquelas que investigam os incentivos advindos das transferências intergovernamentais ou que também avaliam a eficiência da adoção de vinculações orçamentárias.

Como não é possível observar o DF simultaneamente tanto na condição de tratado quanto na situação de não ter recebido os benefícios do Fundo, as estratégias de identificação utilizadas propõem a criação de contrafactuais para a obtenção do efeito causal desse programa

sobre as variáveis de resultado (taxa de homicídios por 100 mil habitantes e taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos), mitigando-se nesse processo o possível viés de autosseleção, bem como as questões de simultaneidade presentes em análises criminais.

Baseando-se nas estimativas obtidas por meio da técnica de diferenças-em-diferenças – DID, verificou-se que a criação do FCDF em dezembro de 2002 não gerou impactos perceptíveis sobre o setor de segurança pública do DF, em que pese suas dotações orçamentárias terem sido incrementadas nesse período. As variáveis explicativas utilizadas como controle não exibiram padrões de simultaneidade, contaram com sinais coerentes com o que apregoa a literatura econômica do crime e aquelas com significância estatística (custo moral, taxa de urbanização, abandono escolar, percentual de homens jovens e tamanho do mercado de ilícitos) foram selecionadas para compor uma segunda rodada de estimativas causais providas agora pela ferramenta de Controle Sintético – CS.

O uso dessa técnica ocasionou a criação de um DF Sintético, isto é, um Estado fictício composto por ponderações nas características pré-intervenção das demais UFs, tornando-se, na prática, um contrafactual mais fidedigno do DF, ente singular da Federação. Corroborando as estimativas DID, viu-se que o FCDF de fato não proveu melhorias perceptíveis para as taxas de criminalidade da Capital Federal após a sua criação. Por meio dos testes placebo foi possível identificar que as distâncias observadas no período pós-tratamento entre as taxas de criminalidade do DF e os seus respectivos sintéticos (estimadores de CS) estão entre as maiores da subamostra que a ele mais se assemelha ($MSPE \leq MSPE$ do DF). Isso indica um cenário ainda mais preocupante, onde há a sugestão de que o FCDF fez foi piorar, em termos relativos, os indicadores da Capital Federal. Uma interpretação possível conjectura que se o FCDF não tivesse existido, a necessidade de um orçamento mais equilibrado em termos fiscais teria incentivado o DF a promover políticas públicas mais voltadas à gestão da estrutura vigente do que simplesmente se dedicar a novas aquisições de material ou de pessoal, incrementos salariais e outros tipos de atividades burocráticas que reduzem os níveis de eficiência técnica, ao invés de elevá-los. Estratégia desse tipo, focada majoritariamente em instrumentos de gestão, foi adotada por SP e por PE, com a obtenção de resultados concretos via as mesmas técnicas utilizadas neste artigo (DID e CS).

Ressaltou-se ainda que a pouca efetividade do FCDF também pode ser interpretada como decorrente de falhas na montagem do arcabouço de transferências intergovernamentais

(maldição dos recursos “vindos de fora”) ou mesmo da escolha equivocada por uma estrutura orçamentária calcada em despesas rígidas, as quais têm por característica a geração de incentivos perversos para o gasto público (provisão excessiva e falta de avaliação periódica). Ainda, foi aventada a possibilidade de que o poderio burocrático das corporações de segurança pública no DF, viabilizado pela existência de um orçamento agigantado, possa ter contribuído para esses resultados indesejados, em especial por conta da sua proximidade com o Poder Legislativo local, ao mesmo tempo dependente e estimulador de comportamentos *rent-seeking*.

Por fim, há que se ponderar que iniciativas de exceção patrocinadas pela União, como o FCDF, são onerosas para os cidadãos/contribuintes que as financiam e que a sua aplicação indiscriminada a todos os entes, como é o intuito da PEC nº 300, deve ser avaliada com extrema cautela, seja pelo seu considerável custo financeiro, mas principalmente por conta das evidências empíricas que a indicam como desprovida de impacto sobre a criminalidade. Ao fim das contas, programas mal desenhados desse tipo privilegiam apenas os segmentos burocráticos e os agentes políticos envolvidos, transferindo o ônus de tal empreitada de maneira difusa para o restante da sociedade.

4.7. Referências

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Comparative Politics and the Synthetic Control Method. **American Journal of Political Science**, v.59, n.2, p.459-510, abr. 2015.

_____; _____. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California’s Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, pp. 493-505, 2010.

_____; GARDEAZABAL, J. The Economic costs of conflict: A case study of the Basque country. **American Economic Review**, vol 93(1), pp. 113-132, 2003.

ANESI, V. Earmarked taxation and political competition. **Journal of Public Economics**. v.90, p.679-701, 2006.

ARAÚJO, S.; SAKKIS, A. Só metade dos PMs fazem ronda. **Correio Braziliense**, Brasília, 26 ago. 2010. Caderno Cidades, p.43.

BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**. v.76, n.2, p. 169-217, mar-abr. 1968.

BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHAN, S. How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates? **The Quarterly Journal of Economics**. v.119, n.1, p. 249-275, fev.2004.

BÖS, D. Earmarked taxation: welfare versus political support. **Journal of Public Economics**. v.75, p.439-462, 2000.

BROLLO, F. et. al. The Political Resource Curse. **American Economic Review**. v.103, n.5, p.1759-1796, 2013.

BUCHANAN, J. M. The Economics of Earmarked Taxes. **Journal of Political Economy**. v.71, n.5, p.457-469, out.1963.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

_____. Lei nº 10.633, de 27 de dezembro de 2002. Institui o Fundo Constitucional do Distrito Federal – FCDF, para atender o disposto no inciso XIV do art. 21 da Constituição Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2002.

CASELLI, F.; MICHAELS, G. **Do Oil Windfalls Improve Living Standards? Evidence from Brazil**. National Bureau of Economic Research. Working Paper n.15550, 2009.

CENTERWALL, B. S. Television and Violence. The scale of the problem and where to go from here. **JAMA**, vol. 267, n.22, p. 3059-3063, 1992.

CERQUEIRA, D. R. C. **Mapa dos Homicídios Ocultos no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. (Texto para Discussão nº 1848).

COSSIO, F. A. B. **Ensaio sobre federalismo fiscal**. Tese (Doutorado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002, 169f.

DISTRITO FEDERAL. **Relatório de Análise Criminal nº 57/2007 – Região Integrada para o Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal (RIDE)**. Brasília, 2007, 14p. Disponível em: < <http://www.ssp.df.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

_____. **Relatório de Análise Criminal nº 63/2008 – Homicídio Períodos: 1996 a 2007 e 1º Semestre 2007/2008**. Brasília, 2008, 40p. Disponível em: < <http://www.ssp.df.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

DUFLO, E.; GLENNERSTER, R.; KREMER, M. **Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit**. BREAD - Bureau of Research and Economic Analysis of Development. Working Paper n.136, 2006.

FIRPO, S.; POSSEBOM, V. **Synthetic Control Estimator: A Walkthrough With Confidence Intervals**. In: 37º Encontro Brasileiro de Econometria, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=SBE37&paper_id=42>. Acesso em: 20 dez. 2015.

HECKMAN, J. J; HOTZ, V. J. Choosing Among Alternative Nonexperimental Methods for Estimating the Impact of Social Programs: The Case of Manpower Training. **Journal of the American Statistical Association**. v.84, n.408, p.862-874, 1989.

HENDERSON, C. R. Estimation of Genetic Parameters. **The Annals of Mathematical Statistics**. n.21, p. 309-310, 1950.

HENNIGAN, K. M. et. al. Impact of the Introduction of television n Crime in United States: Empirical Findings and Theoretical Implications. **Journal of Personality and Social Psychology**. v. 42, n.3, p. 461-477, 1982.

KORNAL, J. The Soft Budget Constraint. **KYKLOS**. v.39, n.1, p.3-330, 1986.

LUIZ, E. PEC 300 ronda o plenário. **Correio Braziliense**, Brasília, 25 jun. 2011. Caderno Políticas, p.8.

MANSO, B. P. **Crescimento e Queda dos Homicídios em SP entre 1960 e 2010**. 304f. Tese (Doutorado em Ciência Política). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2012.

MATTOS, E.; ROCHA, F.; ARVATE, P. Flypaper Effect Revisited: Evidence for Tax Collection Efficiency in Brazilian Municipalities. **Estudos Econômicos**. v.41, n.2, p.239-267, abr-jun.2011.

MEDEIROS, L. Bancada mostra armas. **Correio Braziliense**, Brasília, 03 abr. 2011. Caderno Cidades + política e economia do DF, p.27.

MENDES, M. **A Eficácia da Vinculação de Recursos no Federalismo Brasileiro: O Caso do Fundef**. In: Finanças Públicas - VII Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional – STN, 2002. 68f.

MEYER, B. D. Natural and quasi-experiments in economics. **Journal of Business & Economic Statistics**. v.13, n.2, p.151-161, abr.1995.

MITCHELL, J. Theories of soft budget constraints and the analysis of banking crises. **Economics of Transition**. v.8, n.1, p.59-100, 2000.

NISKANEN, W. A. **Bureaucracy and representative government**. Chicago: Aldine-Atherton, 1971.

_____. Bureaucrats and Politicians. **Journal of Law and Economics**. v.18, n.3, p.617-644, dez. 1975.

_____. The Peculiar Economics of Bureaucracy. **American Economic Review**. v.58, n.2, p.293-305, maio 1968.

NUNES, B. S. **Bandido Bom é Bandido Morto: A opção ideológico-institucional da política de segurança pública na manutenção de padrões de atuação violentos da polícia militar paulista**. 146f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo). Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2014.

OLIVEIRA, N. A frágil segurança. **Correio Braziliense**, Brasília, 05 dez. 2010a. Caderno Cidades + política e economia do DF, p.29.

_____. Faltam PMs nas ruas e delegados. **Correio Braziliense**, Brasília, 05 dez. 2010b. Caderno Cidades + política e economia do DF, p.30.

PAVIANI, A. **Brasília, a metrópole em crise: ensaios sobre urbanização**. Editora Universidade de Brasília, 2ed., Brasília, 2010, 168p.

PEREIRA FILHO, O. A. **Impactos das Transferências Intergovernamentais no Federalismo Brasileiro: Uma Avaliação do Fundo Constitucional do Distrito Federal sob os Aspectos de Equidade Fiscal e Eficiência Econômica**. Finanças Públicas: XIV Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2009. 80 f.

RATTON, J. L.; GALVÃO, C.; FERNANDEZ, M. **O Pacto pela Vida e a Redução de Homicídios em Pernambuco**. Instituto Igarapé. Artigo Estratégico, ago.2014.

ROBERTSON, L. A.; MCANALLY, H. M.; HANCOX, R. J. Childhood and Adolescent Television Viewing and Antisocial Behavior in Early Adulthood. **Pediatrics**. vol.131, n. 3, p.439-446, 2013.

ROBINSON, G. K. That blup is a good thing: The estimation of random effects. **Statistical Science**. v.6, n.1, p. 15-32, 1991.

ROBINSON, J. A. **The Political Economy of Redistributive Policies**. Research for Public Policy, Inclusive Development, ID-09-2009, RBLAC-UNDP, New York, 2009.

VEIGA, L.G.; PINHO, M.M. The political economy of intergovernmental grants: evidence from maturing democracy. **Public Choice**. v.133, n.3, p.457-477, 2007.

Apêndices

Tabela 4.7 - Estimativas DID do Impacto dos Programas de Gestão em SP a partir dos anos de 2000 e de 2001.

Variáveis	2000								2001							
	Taxa de Homicídios				Taxa de Roubo e Furto de Veículos				Taxa de Homicídios				Taxa de Roubo e Furto de Veículos			
	RE		FE		RE		FE		RE		FE		RE		FE	
	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.
β_0 constante	-3,542	3,240	-2,185	4,278	1,367	4,313	4,921	5,424	-3,404	3,241	-2,026	4,270	1,518	4,308	5,073	5,413
β_1 <i>sp_trat</i>	-0,158	0,100	-0,123	0,103	-0,145	0,104	-0,182	0,104	-0,252***	0,097	-0,218**	0,100	-0,239**	0,101	-0,279***	0,101
β_2 <i>sp</i>	-0,341	0,249	-	-	1,229***	0,276	-	-	-0,276	0,248	-	-	1,292***	0,277	-	-
β_3 <i>Intxroubfurt</i>	0,246***	0,065	0,254***	0,072	-	-	-	-	0,243***	0,064	0,250***	0,071	-	-	-	-
β_4 <i>Intxlocaliza</i>	-0,041	0,151	-0,014	0,150	-0,184	0,182	0,081	0,150	-0,045	0,149	-0,018	0,148	0,096	0,150	0,076	0,149
β_5 <i>Intxpresos</i>	0,066	0,119	0,027	0,137	-0,018	0,209	-0,171	0,230	0,059	0,118	0,020	0,137	-0,190	0,183	-0,178	0,231
β_6 <i>Intxefetotal</i>	-0,375**	0,183	-0,752***	0,257	-0,018	0,209	-0,051	0,267	-0,362**	0,180	-0,734***	0,252	-0,004	0,209	-0,031	0,267
β_7 <i>Intxsegpriv</i>	0,007	0,104	-0,037	0,100	0,038	0,088	0,015	0,085	0,000	0,102	-0,043	0,098	0,031	0,087	0,008	0,084
β_8 <i>lnmunic</i>	-0,008	0,009	-0,002	0,008	-0,035***	0,009	-0,036***	0,009	-0,008	0,009	-0,002	0,008	-0,035***	0,009	-0,036***	0,009
β_9 <i>lnmoral</i>	0,728***	0,286	0,902***	0,264	1,161***	0,362	1,150***	0,373	0,720***	0,283	0,891***	0,262	1,149***	0,360	1,134***	0,372
β_{10} <i>Intxhomensj</i>	-0,049	0,154	-0,172	0,159	0,566*	0,329	0,628*	0,344	-0,045	0,153	-0,165	0,157	0,570*	0,328	0,634*	0,344
β_{11} <i>Intxurbana</i>	1,251**	0,610	1,54*	0,840	-0,182	0,824	-0,953	0,910	1,236**	0,611	1,511*	0,835	-0,203	0,820	-0,978	0,903
β_{12} <i>lngini</i>	-0,259	0,281	-0,356	0,264	0,182	0,263	0,147	0,277	-0,257	0,279	-0,352	0,262	0,184	0,263	0,150	0,277
β_{13} <i>lnmipar</i>	-0,174	0,357	-0,179	0,332	-0,275	0,321	-0,256	0,324	-0,174	0,365	-0,180	0,338	-0,275	0,324	-0,257	0,327
β_{14} <i>lnaband</i>	0,274**	0,110	0,205***	0,104	-0,016	0,085	0,005	0,083	0,260**	0,105	0,193**	0,100	-0,029	0,084	-0,008	0,081
β_{15} <i>particol</i>	-0,021	0,042	-0,023	0,042	-0,024	0,060	-0,025	0,059	-0,025	0,041	-0,027	0,041	-0,029	0,059	-0,029	0,058
R ² (overall)	0,254		0,123		0,440		0,120		0,254		0,123		0,434		0,095	
Observações	427		427		427		427		427		427		427		427	

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Nota: Dummies de tempo omitidas. Erros-padrão robustos. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Tabela 4.8 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2000) dos Preditores do Controle Sintético para SP.

Variáveis	Taxa de Homicídios			Taxa de Roubo e Furto de Veículos		
	SP	SP Sintético	26 Estados	SP	SP Sintético	26 Estados
Taxa de Homicídios (1994-1999)	35,23	35,22	22,84	-	-	-
Taxa de Homicídios (1990-1995)	29,55	29,54	20,72	-	-	-
Taxa de Roubos e Furtos (1996-1999)	1.495,43	1.028,19	457,52	1.495,43	1.526,29	457,52
Taxa de Roubos e Furtos (1998-1999)	-	-	-	1.319,08	1.242,84	404,65
Taxa de Abandono (1996-1999)	9,78	11,21	15,89	-	-	-
Custo Moral	89,48	79,72	56,97	89,48	87,18	56,97
Taxa de Urbanização	93,28	91,35	74,86	-	-	-
% Homens Jovens	-	-	-	13,95	13,37	14,35

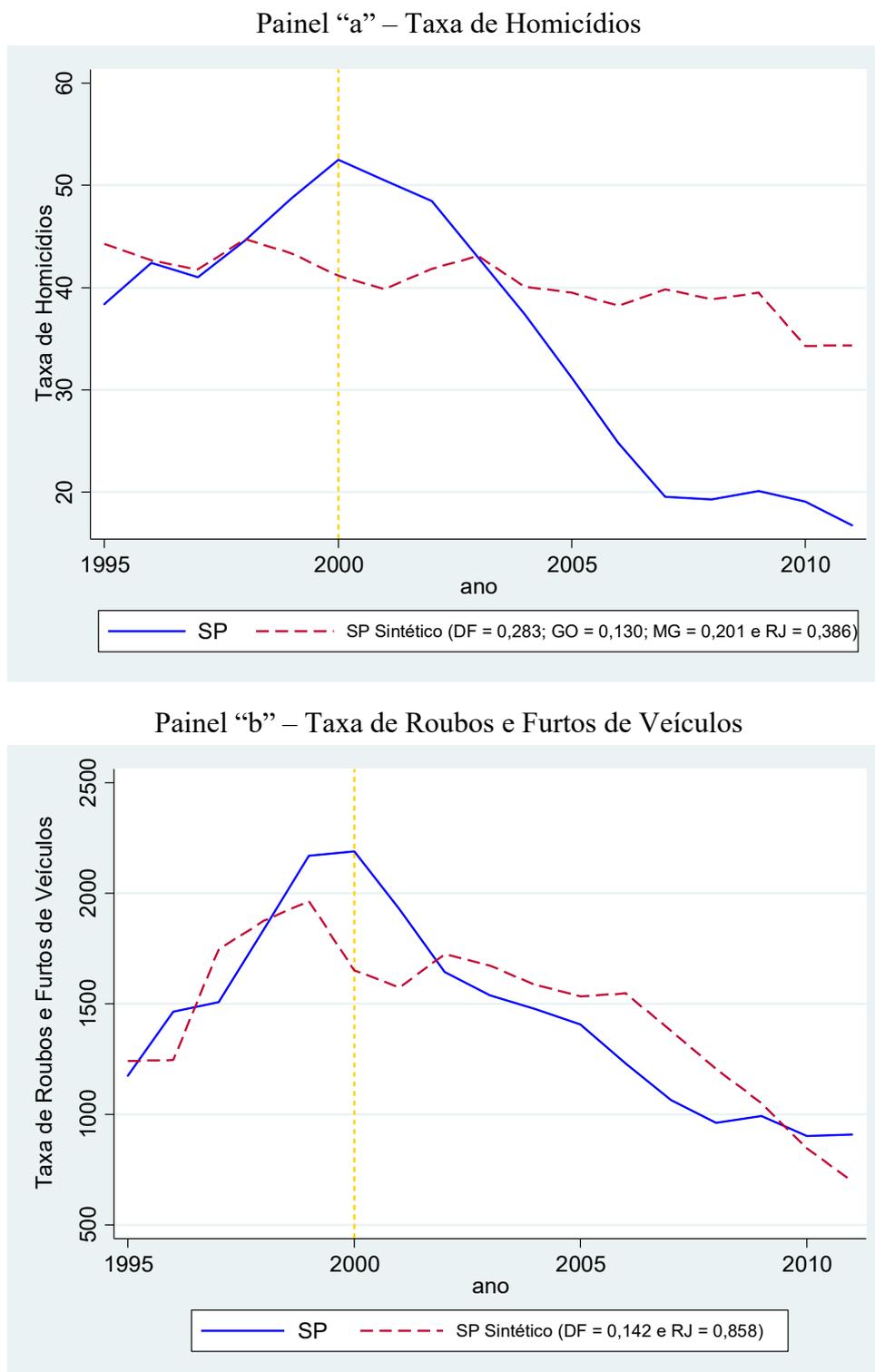
Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Tabela 4.9 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2001) dos Preditores do Controle Sintético para SP.

Variáveis	Taxa de Homicídios			Taxa de Roubo e Furto de Veículos		
	SP	SP Sintético	26 Estados	SP	SP Sintético	26 Estados
Taxa de Homicídios (1994-2000)	36,70	35,44	23,17	-	-	-
Taxa de Homicídios (1990-1996)	30,34	30,33	21,08	-	-	-
Taxa de Roubos e Furtos (1996-2000)	1.630,59	1.122,77	465,87	1.630,59	1.672,29	465,87
Taxa de Roubos e Furtos (1998-1999)	-	-	-	1.382,07	1.464,63	433,62
Taxa de Abandono (1996-2000)	9,45	11,14	15,89	-	-	-
Custo Moral	89,81	80,32	57,85	89,81	87,73	57,85
Taxa de Urbanização	93,30	90,13	75,19	-	-	-
% Homens Jovens	-	-	-	14,00	13,24	14,22

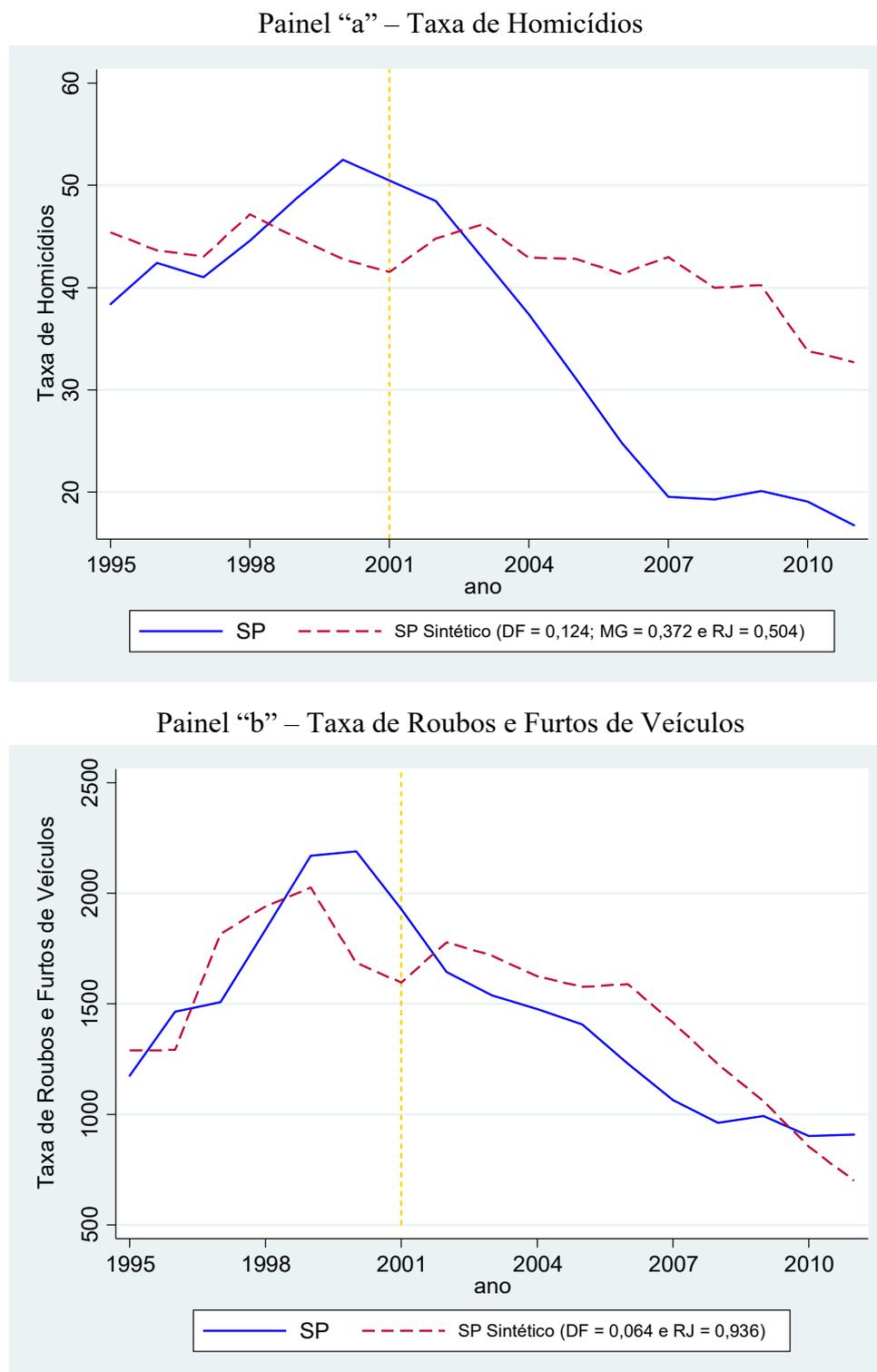
Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Gráfico 4.7 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto dos Programas de Gestão em SP (2000)



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

Gráfico 4.8 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto dos Programas de Gestão em SP (2001)



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

Tabela 4.10 - Estimativas DID do Impacto do Programa Pacto Pela Vida em PE a partir dos anos de 2007 e de 2008.

Variáveis	2007								2008							
	Taxa de Homicídios				Taxa de Roubo e Furto de Veículos				Taxa de Homicídios				Taxa de Roubo e Furto de Veículos			
	RE		FE		RE		FE		RE		FE		RE		FE	
	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.	Coef.	Erro-Pradr.
β_0 constante	-3,190	3,198	-2,036	4,296	0,996	4,383	4,872	5,378	-3,312	3,199	-2,261	4,312	0,955	4,394	4,747	5,402
β_1 <i>pe_trat</i>	-0,375***	0,055	-0,381***	0,052	-0,218***	0,064	-0,222***	0,062	-0,378***	0,054	-0,386***	0,050	-0,271***	0,057	-0,265***	0,057
β_2 <i>pe</i>	0,690***	0,106	-	-	0,589***	0,128	-	-	0,669***	0,105	-	-	0,590***	0,126	-	-
β_3 <i>Intxroubfurt</i>	0,235***	0,063	0,252***	0,073	-	-	-	-	0,234***	0,063	0,252***	0,073	-	-	-	-
β_4 <i>Intxlocaliza</i>	-0,030	0,152	-0,006	0,150	0,087	0,149	0,087	0,150	-0,033	0,152	-0,009	0,150	0,086	0,149	0,086	0,150
β_5 <i>Intxprespos</i>	0,071	0,115	0,054	0,133	-0,156	0,181	-0,151	0,229	0,068	0,115	0,050	0,133	-0,156	0,182	-0,151	0,228
β_6 <i>Intxjefetotal</i>	-0,379**	0,185	-0,758***	0,257	-0,037	0,212	-0,071	0,271	-0,376**	0,185	-0,749***	0,259	-0,034	0,212	-0,063	0,271
β_7 <i>Intxsegpriv</i>	-0,018	0,099	-0,060	0,094	0,033	0,091	0,006	0,086	-0,016	0,099	-0,058	0,095	0,031	0,091	0,004	0,086
β_8 <i>lnmunic</i>	-0,009	0,009	-0,002	0,008	-0,035***	0,009	-0,036***	0,009	-0,009	0,009	-0,002	0,008	-0,035***	0,009	-0,036***	0,009
β_9 <i>lncmoral</i>	0,823***	0,269	0,979***	0,243	1,218***	0,367	1,206***	0,376	0,815***	0,270	0,970***	0,245	1,220***	0,365	1,207***	0,374
β_{10} <i>Intxhomensj</i>	-0,064	0,157	-0,194	0,158	0,541*	0,325	0,614*	0,341	-0,067	0,156	-0,197	0,157	0,536*	0,324	0,610*	0,340
β_{11} <i>Intxurbana</i>	1,168*	0,620	1,479*	0,845	-0,041	0,854	-0,961	0,910	1,193*	0,622	1,522*	0,849	-0,034	0,852	-0,941	0,909
β_{12} <i>lngini</i>	-0,264	0,278	-0,357	0,259	0,169	0,268	0,145	0,281	-0,255	0,279	-0,345	0,260	0,176	0,269	0,153	0,282
β_{13} <i>lnmipar</i>	-0,230	0,340	-0,215	0,322	-0,331	0,308	-0,278	0,319	-0,220	0,344	-0,207	0,325	-0,328	0,309	-0,276	0,320
β_{14} <i>lnaband</i>	0,283**	0,115	0,211**	0,102	-0,031	0,077	0,019	0,083	0,275**	0,114	0,202**	0,102	-0,037	0,076	0,012	0,083
β_{15} <i>particol</i>	-0,017	0,041	-0,020	0,041	-0,018	0,059	-0,019	0,057	-0,016	0,041	-0,018	0,041	-0,017	0,059	-0,018	0,058
R ² (overall)	0,290		0,115		0,408		0,165		0,290		0,119		0,410		0,173	
Observações	427		427		427		427		427		427		427		427	

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Nota: Dummies de tempo omitidas. Erros-padrão robustos. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Tabela 4.11 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2007) dos Preditores do Controle Sintético para PE.

Variáveis	Taxa de Homicídios			Taxa de Roubo e Furto de Veículos		
	PE	PE Sintético	26 Estados	PE	PE Sintético	26 Estados
Taxa de Homicídios (1994-2005)	50,07	48,91	23,69	-	-	-
Taxa de Homicídios (1990-2001)	45,41	44,77	21,91	-	-	-
Taxa de Roubos e Furtos (1996-2006)	659,97	681,08	522,65	659,97	660,04	522,65
Taxa de Roubos e Furtos (1998-2006)	-	-	-	618,55	626,46	523,28
Taxa de Abandono (1996-2006)	18,65	17,11	16,18	-	-	-
Custo Moral	59,37	76,40	64,91	59,37	61,35	64,91
Taxa de Urbanização	77,04	82,37	77,64	-	-	-
% Homens Jovens	-	-	-	14,12	14,12	14,01

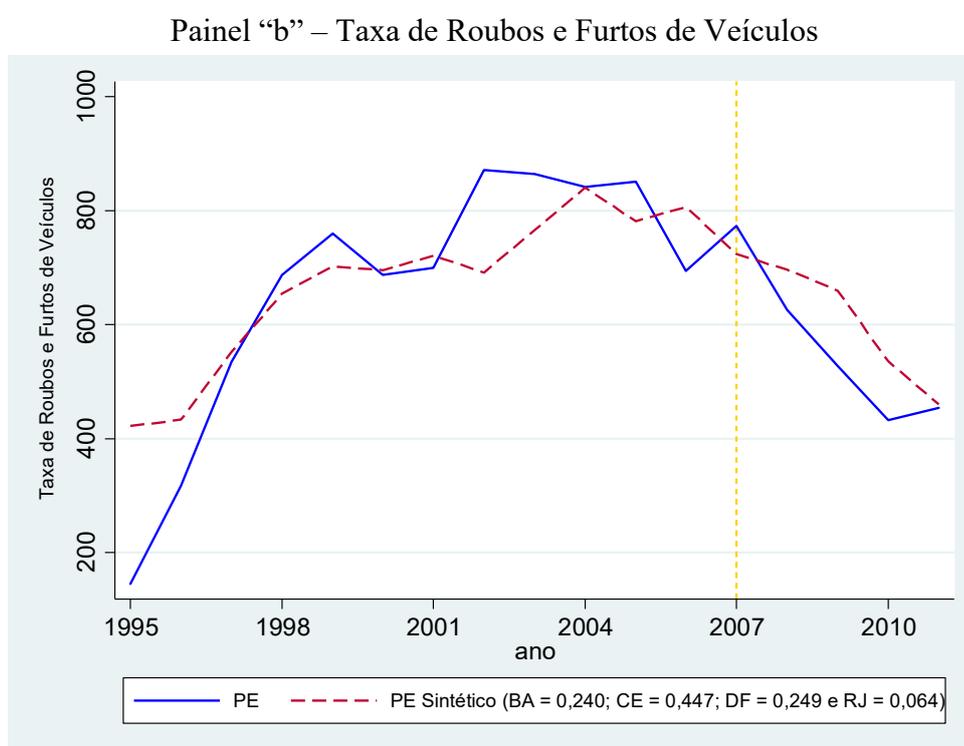
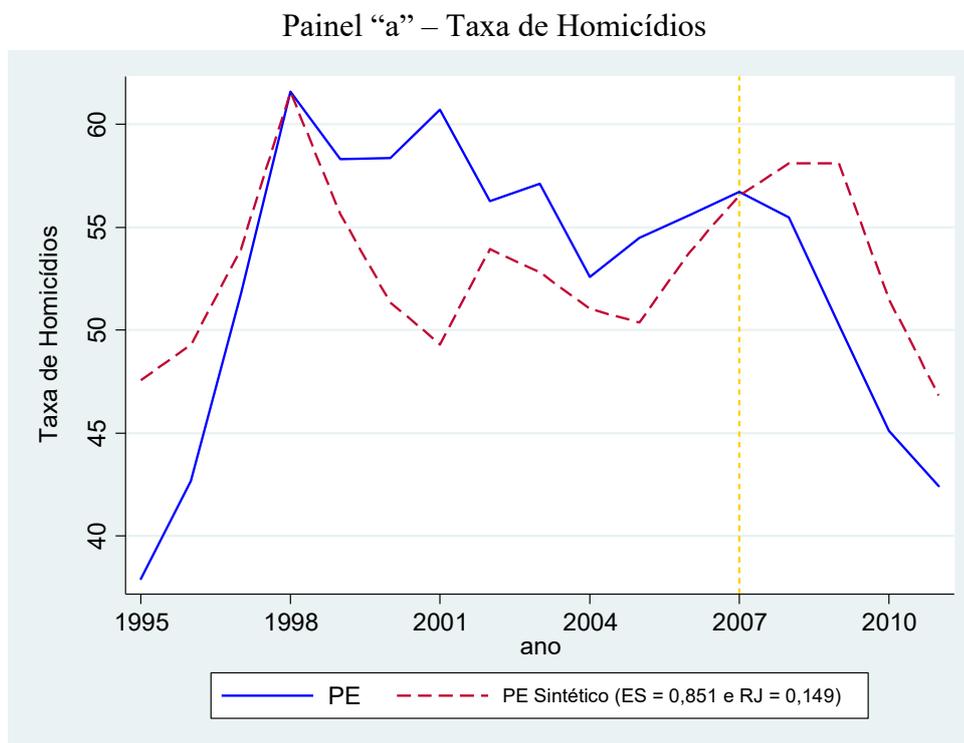
Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Tabela 4.12 - Médias Pré-Tratamento (antes de 2008) dos Preditores do Controle Sintético para PE.

Variáveis	Taxa de Homicídios			Taxa de Roubo e Furto de Veículos		
	PE	PE Sintético	26 Estados	PE	PE Sintético	26 Estados
Taxa de Homicídios (1994-2006)	50,22	49,06	23,87	-	-	-
Taxa de Homicídios (1990-2002)	46,07	45,29	22,18	-	-	-
Taxa de Roubos e Furtos (1996-2007)	662,82	686,91	520,11	662,82	662,454	520,11
Taxa de Roubos e Furtos (1998-2007)	-	-	-	640,91	640,52	523,25
Taxa de Abandono (1996-2007)	18,93	16,75	16,04	-	-	-
Custo Moral	61,04	77,43	66,02	61,04	61,60	66,02
Taxa de Urbanização	77,31	82,58	77,93	-	-	-
% Homens Jovens	-	-	-	14,12	14,12	13,98

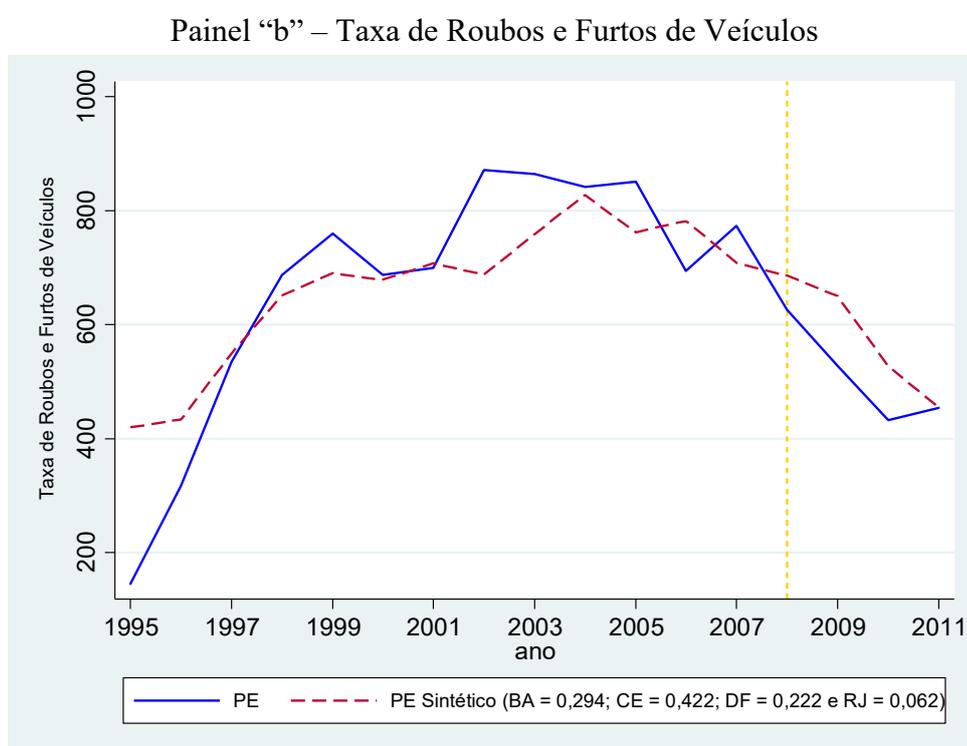
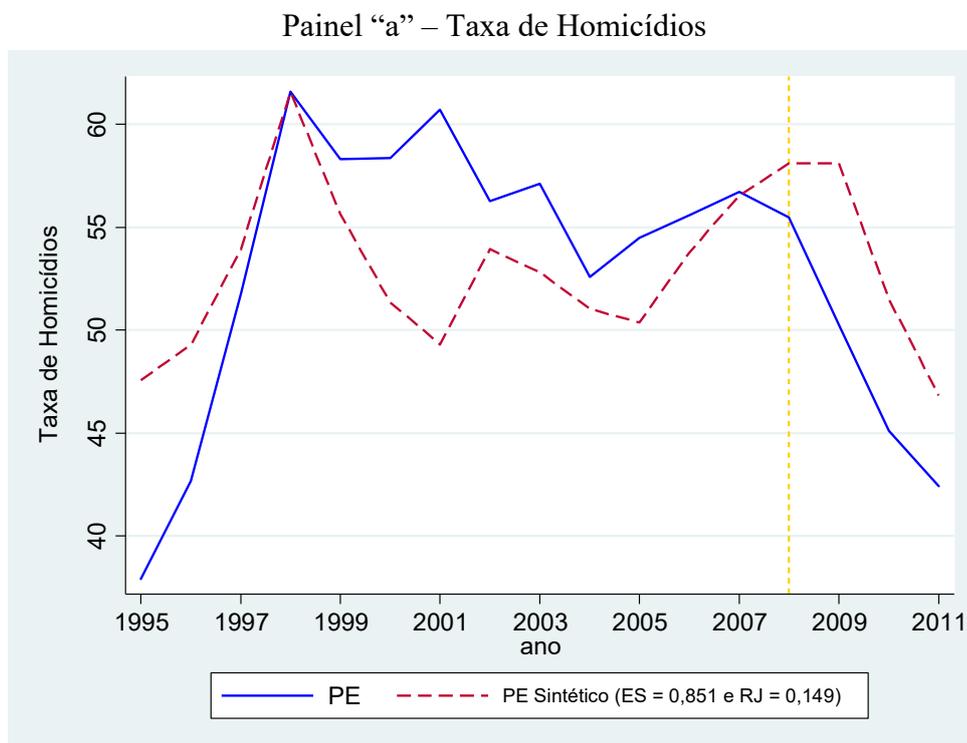
Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas fornecidas pelo programa STATA 13.

Gráfico 4.9 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto do Programa Pacto pela Vida em PE (2007)



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

Gráfico 4.10 - Estimativas por Controle Sintético do Impacto do Programa Pacto pela Vida em PE (2008)



Fonte: Estimativas obtidas por meio do programa STATA 13.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

Nesta tese investigou-se a dinâmica da segurança pública brasileira por dois caminhos: i) mensurando os níveis de eficiência técnica com que esses serviços são providos por Estados e pelo DF; e ii) avaliando o impacto de programas públicos selecionados (Guardas Municipais e FCDF) nos indicadores de criminalidade dos entes correspondentes.

O Capítulo 1 foi moldado com fundamentos comuns aos artigos desta tese e consistiu tanto de uma breve exposição da teoria da racionalidade econômica aplicada à criminalidade quanto de uma análise descritiva do setor de segurança pública brasileiro, contendo seus fundamentos legais, seus principais indicadores de recursos e de resultados. Sob este aspecto, verificou-se que o Brasil possui taxas de criminalidade que podem ser consideradas elevadas perante o cenário mundial, obtidas mediante uma pronunciada heterogeneidade federativa. Essa dinâmica desigual também se fez verificar nos níveis de insumos subnacionais ou mesmo em função dos produtos e dos resultados ofertados por esses entes à sociedade. Além disso, observou-se um movimento ascendente nos montantes financeiros alocados ao setor, os quais não destoam substancialmente da experiência internacional (em % do PIB).

Seguindo adiante, o Capítulo 2 estimou índices gerenciais de eficiência técnica para os serviços de segurança pública dos 26 Estados da Federação e também para o DF empregando um painel de informações que compreende o período de 2000 a 2011. Os *outputs* escolhidos foram as taxas de encarceramento e a resolução de roubos e furtos de veículos. Os insumos, por sua vez, foram de dois tipos: os discricionários (efetivos de policiais militares e civis) e aqueles não-desejáveis (ou *C-outputs*), nomeadamente os homicídios e os roubos e furtos de veículos. Como forma de expurgar os efeitos das condicionantes exógenas assim como dos ruídos aleatórios sobre a verdadeira eficiência gerencial dos entes, utilizou-se o modelo de Fried et. al. (2002), com o ajuste proposto por Tone e Tsutsui (2009).

Os resultados apresentados referendam a inclusão, num segundo estágio, de modelos que levem em consideração os efeitos do ambiente operacional e das oscilações aleatórias a que as DMUs estão sujeitas, ainda que os ajustes realizados para esses condicionantes externos não tenham se mostrado relevantes na explicação dos posicionamentos relativos obtidos pelas estimativas MDEA-CRS e VRS. Seguindo algumas evidências internacionais, mesmo após a

depuração desses efeitos, os ordenamentos permaneceram estatisticamente similares. No geral, verificaram-se níveis médios de eficiência gerencial de 0,677 (CRS) e de 0,783 (VRS), sendo que os entes mais eficientes no 3º quadriênio, pela escala de retornos constantes, foram, pela ordem, SC (0,911), PR (0,878), SP (0,855), RS (0,835) e MS (0,825). No extremo oposto tivemos AP (0,466), AL (0,500), BA (0,507), SE (0,545) e RJ (0,552)¹³⁸.

Sob o aspecto temporal, durante os primeiros dois quadriênios de referência (2000-2003 e 2004-2007) houve uma aparente estagnação nos índices gerenciais de eficiência CRS em torno de uma média de 0,674. Para os anos subsequentes (2008-2011) houve uma discreta melhoria nesses índices (0,682), o que parece sugerir um tímido processo de aprendizado (crescimento de 1,1%). Contudo, quando se observam as estimativas VRS, o sentido se inverte, haja vista que a média dos dois primeiros quadriênios foi de 0,787 com posterior redução para 0,775.

Por meio dos índices de alteração de produtividade de *Malmquist* foi possível observar um incremento anual médio de 1,77% na PTF devido, em sua maioria, ao componente de Mudança Tecnológica (TC), visto que a variação anual média da Eficiência Técnica (ET) foi de apenas +0,28% no período¹³⁹. Quando focados novamente os 5 (cinco) mais e os 5 (cinco) menos eficientes, mas agora sob o aspecto do crescimento acumulado nos índices de *Malmquist*, tal discrepância aumenta consideravelmente, pois para o primeiro agrupamento tivemos PTF acumulada no período de +58,5% (ET = +6,0% e TC = +49,5%) enquanto que para os demais a variação da PTF foi nula, influenciada por retrações de 2,6% em ET e atenuada por leve crescimento em TC (+2,8%).

De forma geral, os entes que conseguiram performances distintas, seja em termos de ordenamento ou mesmo de tendência, parecem dividir a mesma estratégia, qual seja, independentemente de seus níveis rígidos de insumos policiais, buscam maximizar seus produtos e entregas para a sociedade. Debateu-se ainda que outros aspectos de gestão inerentes a cada UF também podem influenciar seus escores de eficiência, em especial há impactos decorrentes da existência de problemas do tipo Agente-Principal e também daqueles relacionados ao poder e influência exercidos pelas corporações burocráticas.

¹³⁸ Em VRS tivemos no primeiro grupo SP (1,000), RR (0,979), SC (0,940), PR (0,933) e RS (0,908) e no segundo AL (0,527), AP (0,532), AM (0,628), SE (0,630) e TO (0,657).

¹³⁹ No acumulado a PTF geral registrou crescimento de 21,3%, sendo 3,1% relativos à ET e 17,6% à TC.

Não obstante algumas tendências positivas verificadas para alguns entes, cumpre lembrar que o desempenho das DMUs nacionais quando o assunto é segurança pública ainda é muito baixo, haja vista que temos UFs que operaram com índices mínimos de 0,478, isto é, abaixo da metade de uma potencial fronteira. Portanto, urge que tais limitações de gestão sejam superadas, como uma contribuição para que as estatísticas nacionais de criminalidade possam, enfim, convergir para padrões internacionais civilizados.

No Capítulo 3 o foco esteve sob os Municípios e a relação causal entre a implantação de Guardas Municipais e as taxas de criminalidade. Foi visto que, apesar dessa iniciativa estar arregimentado cada vez mais usuários, ainda não existem, em quantidades desejáveis, contribuições empíricas destinadas a mensurar suas possíveis repercussões, algo de especial interesse na medida que os modelos de atuação escolhidos por tais iniciativas são díspares, podendo ter como foco tanto a vigilância patrimonial quanto o policiamento comunitário e até mesmo atividades policiais tipicamente repressoras.

Por ocasião desse vácuo acadêmico, pleiteou-se a utilização de abordagens para o tratamento que não o descrevessem apenas como um fenômeno binário, mas que também estivessem sujeitos a diferentes níveis de intensidade. Especial atenção foi dedicada ao tratamento dos problemas de autosseleção e de simultaneidade, fortemente associados ao contexto explorado. Outra contribuição julgada relevante foi a compilação da base de dados em formato de painel, congregando com ineditismo variáveis de resultado tanto para os crimes contra a pessoa (homicídios) quanto para aqueles relacionados ao patrimônio (roubos e furtos de veículo).

Com o auxílio dos métodos de DID, PSM e a combinação de ambos (PSM-DID), todos baseados na abordagem binária do fenômeno, não foi possível rejeitar a hipótese de que essas corporações possuem pouco potencial para interferir beneficentemente nos indicadores de segurança pública. Ainda que as estratégias propostas tenham se mostrado confiáveis para reverter os problemas clássicos de simultaneidade, os parâmetros estimados por todos esses métodos apontaram, em essência, para efeitos nulos decorrentes da implantação da iniciativa.

No entanto, ao se expandir essa abordagem para tratamentos com critérios multivalorados ou, equivalentemente, com dosagens diferenciadas entre os participantes do

programa (categóricas e contínuas), surgem evidências de que, para algumas localidades, a implantação das GMs pode sim gerar impactos redutores sobre a criminalidade. Sob a égide dos tratamentos multivalorados por categorias, destacam-se os ganhos relativos sobre a taxa de homicídios em favor de Municípios pequenos e médios tratados em comparação com seus congêneres que não o fizeram. A principal conjectura para isso remete à possibilidade de que nessas localidades, por serem menores, haja uma disseminação mais efetiva das iniciativas de segurança pública em função da mobilização das comunidades envolvidas e de controles sociais mais rígidos.

Ao se considerarem modelos com tratamentos contínuos, o foco comparativo passou a se dar apenas em relação àqueles Municípios com algum nível de tratamento e a sua resposta em termos das variáveis de resultados. Contudo, de maneira análoga ao modelo anterior, persistem evidências de que nas localidades menores há impactos benéficos da existência de GMs sobre a taxa de homicídios por 100 mil habitantes, contando com reduções que variam entre -1,1 e -2,1 pontos em função da exposição contínua a esse programa.

No que concerne aos efeitos oriundos do tratamento pelo tamanho dos efetivos dessas corporações, não parecem existir impactos consistentes sobre a variável de resultado (taxas de homicídios) em nenhum dos modelos multivalorados abordados (categóricos e contínuos). Da mesma maneira, a avaliação do tratamento pelos anos de existência das GMs em função da variável de resultados *proxy* para os crimes contra o patrimônio (taxas de roubos e furtos de veículos) também se mostrou na condição de impacto nulo.

Em face das considerações expostas, foi possível inferir que as iniciativas municipais relacionadas à segurança pública parecem dispor de algum potencial redutor sobre a criminalidade, em especial nas localidades menores e que, portanto, convém sejam mais bem estruturadas do ponto de vista operacional com o intuito de maximizarem essa efetividade. Se mesmo com o arcabouço jurídico e administrativo vigente, complexo e com organizações cujas funções práticas são pouco nítidas, aventa-se a possibilidade de que as GMs reduzam a criminalidade contra a pessoa, resta projetar os ganhos ainda maiores que existiriam caso operassem sob regras mais racionais.

Por fim, o Capítulo 4 propôs mensuração para os impactos causais da atuação da União no sistema de segurança pública brasileiro, em especial a sua decisão de criar, no final

de 2002, o Fundo Constitucional do Distrito Federal como uma despesa orçamentária de natureza rígida em favor apenas da Capital Federal. Foi verificado que apesar do FCDF movimentar somas consideráveis, poucas foram as iniciativas empíricas destinadas a analisá-lo.

Além disso, a abordagem proposta justificou-se no fato de que o modelo de funcionamento do FCDF na segurança pública tem sido visto pelos demais Estados como uma política pública desejável, com o potencial de ser replicada para o restante da Federação. Uma vez que se trata de medida com custo individual elevado e a ser viabilizada orçamentariamente pela União, impende, portanto, determinar se essa iniciativa se mostrou de fato eficaz em melhorar os indicadores daquele ente que já a recebeu (DF). Ademais, essa investigação das atividades do FCDF também possui o potencial de subsidiar outras áreas de pesquisa em economia do setor público como, por exemplo, aquelas que investigam os incentivos advindos das transferências intergovernamentais ou que também avaliam a eficiência da adoção de vinculações orçamentárias.

Como não é possível observar o DF simultaneamente tanto na condição de tratado quanto na situação de não ter recebido os benefícios do Fundo, as estratégias de identificação utilizadas propuseram a criação de contrafactuais para a obtenção do efeito causal desse programa sobre as variáveis de resultado (taxa de homicídios por 100 mil habitantes e taxa de roubos e furtos de veículos por 100 mil emplacamentos), mitigando-se nesse processo o possível viés de autosseleção, bem como as questões de simultaneidade presentes em análises criminais.

Baseando-se nas estimativas obtidas por meio da técnica de diferenças-em-diferenças – DID, verificou-se que a criação do FCDF em dezembro de 2002 não gerou impactos perceptíveis sobre o setor de segurança pública do DF, em que pese suas dotações orçamentárias terem sido incrementadas nesse período. As variáveis explicativas utilizadas como controle não exibiram padrões de simultaneidade, contaram com sinais coerentes com o que apregoa a literatura econômica do crime e aquelas com significância estatística (custo moral, taxa de urbanização, abandono escolar, percentual de homens jovens e tamanho do mercado de ilícitos) foram selecionadas para compor uma segunda rodada de estimativas causais providas agora pela ferramenta de Controle Sintético – CS.

O uso dessa técnica ocasionou a criação de um DF Sintético, isto é, um Estado fictício composto por ponderações nas características pré-intervenção das demais UFs, tornando-se, na prática, um contrafactual mais fidedigno do DF, ente singular da Federação. Corroborando as estimativas DID, viu-se que o FCDF de fato não proveu melhorias perceptíveis para as taxas de criminalidade da Capital Federal após a sua criação. Por meio dos testes placebo foi possível identificar que as distâncias observadas no período pós-tratamento entre as taxas de criminalidade do DF e os seus respectivos sintéticos (estimadores de CS) estão entre as maiores da subamostra que a ele mais se assemelha ($MSPE \leq MSPE$ do DF). Isso indica um cenário ainda mais preocupante, onde há a sugestão de que o FCDF fez foi piorar, em termos relativos, os indicadores da Capital Federal. Uma interpretação possível conjectura que se o FCDF não tivesse existido, a necessidade de um orçamento mais equilibrado em termos fiscais teria incentivado o DF a promover políticas públicas mais voltadas à gestão da estrutura vigente do que simplesmente se dedicar a novas aquisições de material ou de pessoal, incrementos salariais e outros tipos de atividades burocráticas que reduzem os níveis de eficiência técnica, ao invés de elevá-los. Estratégia desse tipo, focada majoritariamente em instrumentos de gestão, foi adotada por SP e por PE, com a obtenção de resultados concretos via as mesmas técnicas utilizadas neste artigo (DID e CS).

Ressaltou-se ainda que a pouca efetividade do FCDF também pode ser interpretada como decorrente de falhas na montagem do arcabouço de transferências intergovernamentais (maldição dos recursos “vindos de fora”) ou mesmo da escolha equivocada por uma estrutura orçamentária calcada em despesas rígidas, as quais têm por característica a geração de incentivos perversos para o gasto público (provisão excessiva e falta de avaliação periódica). Ainda, foi aventada a possibilidade de que o poderio burocrático das corporações de segurança pública no DF, viabilizado pela existência de um orçamento agigantado, possa ter contribuído para esses resultados indesejados, em especial por conta da sua proximidade com o Poder Legislativo local, ao mesmo tempo dependente e estimulador de comportamentos *rent-seeking*.

Por fim, ponderou-se que iniciativas de exceção patrocinadas pela União, como o FCDF, são onerosas para os cidadãos/contribuintes que as financiam e que a sua aplicação indiscriminada a todos os entes, como é o intuito da PEC nº 300, deve ser avaliada com extrema cautela, seja pelo seu considerável custo financeiro, mas principalmente por conta das evidências empíricas que a indicam como desprovida de impacto sobre a criminalidade. Ao fim das contas, programas mal desenhados desse tipo privilegiam apenas os segmentos burocráticos

e os agentes políticos envolvidos, transferindo o ônus de tal empreitada de maneira difusa para o restante da sociedade.

No cômputo geral, esta tese indicou que há espaço para uma racionalização do modelo de segurança pública brasileiro envolvendo não apenas a expansão das dotações orçamentárias associadas, pleito mais comum, mas induzindo maiores níveis de eficiência gerencial nessas atividades e também pelo desenvolvimento, monitoramento e avaliação de programas públicos que tenham como foco a geração de impacto nos principais indicadores associados à criminalidade. São medidas que dependem muito mais de estratégias de atuação bem delineadas, de autoridades comprometidas com resultados e de métricas transparentes do que de megareformas institucionais ou de rupturas com a ordem estabelecida.