

ÁREA 5 – ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

MENSURAÇÃO DE EFICIÊNCIA NOS SERVIÇOS ESTADUAIS E DISTRITAIS DE SEGURANÇA PÚBLICA: UMA ABORDAGEM MISTA DEA-SFA EM TRÊS ESTÁGIOS

Oliveira Alves Pereira Filho
Doutorando em Economia – UnB e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MP
e-mail: oliveira.ap.filho@gmail.com

Maria da Conceição Sampaio de Sousa
Departamento de Economia – UnB e UFPB
e-mail: csampaiodesousa@gmail.com

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) e com o uso da metodologia conhecida por Análise Envoltória de Dados (DEA) em três estágios, introduzida por Fried et. al. (2002), e que tem por mérito incluir na tradicional análise de insumos e produtos, por meio da técnica de Fronteiras Estocásticas (SFA), também os impactos do ambiente em que as unidades operam e dos efeitos aleatórios a que possam estar sujeitas, produzindo com isso medidas mais robustas para os índices de eficiência relativos. 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 0,8561 no último quadriênio de referência (2008-2011), ao passo que a mesma medida dos cinco menos eficientes foi de apenas 0,5028, demonstrando que há grandes possibilidades de melhorias gerenciais nessas Unidades da Federação. Sob o aspecto temporal, contudo, há perspectivas de melhorias e sinais de um tímido aprendizado institucional nesse último quadriênio.

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

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. al. (2002), and whose merits 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 asymmetric and relatively inefficient management results, e.g. the average score of the five most effective ones was 0.8561 in the last four years of the panel (2008-2011), whereas the five less efficient was only 0.5028, demonstrating that there are great possibilities for management improvements in these Units. Under the temporal aspect, however, there is scope for improvement and signs of a timid institutional learning in the last four years of the panel.

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

JEL CODES: H41, H50, C23, K32

1.1. Introdução

As questões relacionadas com o tema segurança pública vêm cada vez mais fazendo 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 países desenvolvidos têm obtido segundas quedas nesses indicadores, as medições nacionais sugerem relativa estabilidade, com preocupantes assimetrias entre os Estados¹.

No que concerne à pesquisa econômica brasileira, afora os meritórios esforços acadêmicos centrados no custo econômico da criminalidade e na definição dos condicionantes desses delitos², pouco espaço relativo tem sido direcionado 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 (BECKER, 1968 e EHRLICH, 1973), 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 incomodamente 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 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 competências relativas ao financiamento, manutenção e organização das polícias civis e militares, ou seja, 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 (*Decision Making Unit* - DMUs).

Neste artigo propõe-se uma estratégia mista DEA-SFA (respectivamente, *Data Envelopment Analysis* e Modelos de Fronteira Estocástica) 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 anos³. 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 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.

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 o período de doze anos, iniciando-se em 2000 e terminando em 2011 (total de 324 observações), o que nos concede a possibilidade de se testar 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

¹ Em THE... (2013) e WHERE... (2013) há uma interessante discussão sobre os motivos da queda da criminalidade nos países desenvolvidos.

² Boas resenhas para a condição brasileira podem ser acessadas em Cerqueira e Lobão (2003), Cerqueira (2007) e (2010), Hartung e Pessoa (2007) e Santos e Kassouf (2008).

³ Veja também Cooper et. al. (2007) e Tone e Liu (2008).

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 1.3), descrevem-se os principais aspectos das técnicas aplicadas neste estudo (DEA, MDEA e SFA). As especificidades da base de dados são discutidas na Seção 1.4, ao passo que a Seção 1.5 expõe e debate os resultados obtidos com os modelos propostos. Ao final, condensam-se os principais achados do artigo na Seção 1.6.

1.2. Literatura Pertinente

A base desse levantamento foi sistematizar contribuições dedicadas à mensuração de eficiência dos serviços de segurança pública sob 5 (cinco) principais características, a saber: i) aplicação internacional ou nacional; ii) Tipo de fronteira utilizada (paramétrica ou não paramétrica, estágio único ou multi-estágios); iii) conjunto de dados utilizados (*cross-section* ou painel); iv) insumos escolhidos; e v) produtos utilizados. A Tabela 1 sintetiza esses critérios para uma lista não exaustiva de 14 (quatorze) artigos que relatam as especificidades internacionais⁴.

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 ao controle do gestor 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-Sánchez et. al. (2011) 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.

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 se sobressaem, o que é intuitivo levando-se em consideração que é 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 se tratam, em essência, de 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, 2007) ou quando tomadas pelo seu inverso são também identificadas 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)⁵.

⁴ 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.

⁵ 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.

Tabela 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; Nº de viaturas policiais.	Nº de delitos ou crimes; Nº de prisões realizadas; Nº de intimações; Nº 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; Nº de ocorrências de tráfico; Nº 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)	Nº de policiais; Nº 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)	Nº de policiais (efetivo); Nº 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 Nº 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)	Nº de Policiais; Custo do trabalho; Nº 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)
García-Sánchez (2007)	DEA CCR. Regressão logística no 2º Estágio.	52 cidades na Espanha (1999)	Crimes; Contravenções.	Nº indivíduos presos por crimes; Nº de indivíduos presos por contravenções; Crimes resolvidos; Contravenções resolvidas.
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 Nº de veículos.	Inverso das taxas de assassinatos; de outros crimes violentos; e dos crimes contra a propriedade.
García-Sánchez et. al. (2011)	DEA BCC. Regressão Truncada no 2º Estágio. Cálculo de Índices de Malmquist.	52 cidades na Espanha (2001-2006)	Nº 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.

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 paramétricos 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).

Portanto, 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, dada a aplicação com um método ainda não explorado nessa seara (técnica mista DEA-SFA em três estágios). Há lacunas acadêmicas também no que concerne à avaliação dos índices de eficiência no decorrer do tempo, haja vista que dos trabalhos internacionais citados apenas um conta com um painel com mais de 3 períodos (GARCÍA-SÁNCHEZ et. al., 2010)⁶.

1.3. Metodologia

A definição conceitual da eficiência econômica da firma segue as proposições clássicas de Farrel (1957), que a decompõe duas partes: i) **eficiência técnica (TE)**, e ii) **eficiência alocativa (AE)**. Partindo desse arcabouço teórico, 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)⁷.

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 usuais.

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). 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 seguir⁸.

1.3.1 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

⁶ 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.

⁷ 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). Para um quadro mais completo da técnica SFA indicam-se os trabalhos de Kumbhakar e Lovell (2000), Coelli et. al. (2005) e Fried et. al. (2008).

⁸ 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).

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 Unidades Tomadoras de Decisão – 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 $P(x) = \{y \in \mathfrak{R}_+^M | (x, y) \in T\}$. 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 escala, $r = \text{“drs”}$ para retornos decrescentes e “vrs” para retornos variáveis; $S(\text{crs}) = \mathfrak{R}_+, S(\text{drs}) = [0, 1]$ e $S(\text{vrs}) = \{1\}$.

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

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

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:

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

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,

$$\tilde{P}(x) = \left\{ y \in \mathfrak{R}_+^M \mid (x, y) \in \tilde{T}_{DEA} \right\}.$$

$$\partial \tilde{P}(x) = \left\{ y \in \mathfrak{R}_+^M \mid x \in \tilde{P}(x), \lambda y \notin \tilde{P}(x), \forall \lambda > 1 \right\}.$$

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

$$\lambda_{DEA}^{\tilde{\tilde{}}} (x, y) = \sup\{\lambda | y \in \tilde{P}(x)\} = \sup\{\lambda | (x, \lambda y) \in \tilde{T}_{DEA}\}.$$

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 , como:

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

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; $X_t = [X_{1t}, \dots, X_{It}]$ e $Y_t = [Y_{1t}, \dots, Y_{It}]$ correspondem às matrizes de insumos e produtos do conjunto de comparação; $\lambda_t = [\lambda_{1t}, \dots, \lambda_{It}]$ 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 “ o ” 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:

$$S_{nit}^+ = y_{nit} \lambda_{nit} - y_{nit} \geq 0$$

$$S_{nit}^- = x_{nit} - x_{nit} \lambda_{nit} \geq 0$$

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 produto⁹, foram obtidas por meio do software gratuito denominado MDEA (*Multiple Data Envelopment Analysis*), produzido por Stosic e Fittipaldi (2007). Essa abordagem propõe tratamento para o problema conhecido na literatura como “maldição de dimensionalidade” que, em resumo, é um fenômeno que reduz o 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 eficiência¹⁰. Ainda que a base de dados aqui proposta passe tranquilamente na regra de bolso sugerida por Cooper et. al. (p. 284, 2007)¹¹, 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 realizadas¹².

1.3.2 Segundo estágio: SFA

Neste estágio a técnica proposta consiste em se estimar 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 componente idiosincrático 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 Farrell (1957) e anteriormente debatidas. Aigner, Lovell e Schmidt (1977) especificaram, para dados *cross section*, a seguinte fronteira estocástica, inicialmente orientada para a produção:

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

⁹ 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.

¹⁰ Doravante no estudo utilizar-se-ão os termos DEA e MDEA como sinônimos.

¹¹ 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.

¹² 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*)”.

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 negativa¹³ 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 vigente. 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.

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 custos). 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)¹⁴ da i -ésima firma no tempo t ; e $\boldsymbol{\beta}$ é um vetor de parâmetros desconhecidos. Com relação ao termo de erro, v_{it} representa a parcela aleatória, assumida como *i.i.d* $N(0, \sigma_v^2)$ e independente de u_{it} que, por sua vez, é uma variável aleatória estritamente não negativa, relacionada às ineficiências presentes no custo de produção e obtida pelo truncamento (em zero) da distribuição $N(\mu_{it}, \sigma_u^2)$, tal que:

$$\mu_{it} = \mathbf{z}_{it}\boldsymbol{\delta},$$

ou seja, os efeitos de ineficiência seguem as proposições de Kumbhakar et. al. (1991) e Reifschneider e Stevenson (1991) e são expressos como uma função explícita de um vetor de variáveis específicas de cada firma em cada período de tempo (\mathbf{z}_{it}) e um vetor de parâmetros $\boldsymbol{\delta}$ a ser estimado em um único estágio por Máxima Verossimilhança. O sinal agora positivo do termo de ineficiências (u_{it}) traz consigo uma interpretação levemente diferente para a medida de eficiência técnica em custos, apresentada por Coelli (1996, p.9) da seguinte maneira:

$$EFF_{it} = \frac{E(y_{it}^* | u_{it}, \mathbf{x}_{it})}{E(y_{it}^* | u_{it} = 0, \mathbf{x}_{it})},$$

em que $y_{it}^* = \exp(y_{it})$, uma vez que a variável dependente está expressa em logaritmo. Assim, as medidas de eficiência dependem do valor de u_i a ser estimado (predito), sendo alcançadas pela derivação das

¹³ 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).

¹⁴ 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.

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:

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

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 subscripto 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} , podemos então computar as quantidades ajustadas dos produtos y_{nit}^A como:

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

Nesse caso, 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.

1.3.3 Terceiro estágio: Ajuste e MDEA novamente

Sistematizado e finalizado o cômputo dessas novas quantidades para os produtos (y_{nit}^A), 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.

1.4. 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

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 características. Além disso, para o segundo estágio (regressão em fronteiras estocásticas),

são necessárias algumas variáveis ambientais de natureza exógena ao sistema de segurança pública, mas que possuam o potencial de indiretamente afetá-lo (*external operating environment*)¹⁵.

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 total; e ii) número de veículos que foram localizados após terem sido furtados ou roubados. 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 1.2.

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) e os não discricionários ou não desejáveis (quantitativo total de homicídios e o de veículos roubados e furtados). 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 veículos¹⁶. 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 (DURANTE e OLIVEIRA JUNIOR, 2012 e CERQUEIRA, 2013).

Isso posto, a Tabela 2 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 ranqueamento fidedigno entre elas¹⁷.

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 criminalidade¹⁸. A

¹⁵ 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). 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).

¹⁶ Como citado na Seção 1.2, 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 incontestes dos *D-outputs* citados por BRADFORD et. al., 1969). Contudo, tal sistemática não é consensual e tem sido 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.

¹⁷ 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 em cada ente (1996-2010).

¹⁸ De acordo com 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 predação em automóvel (6%).

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 nacional¹⁹.

Tabela 2 – 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.	465	180.059	13.654	6.582	26.343	DEPEN-MJ
INPUTS						
efepm - Efetivo da polícia militar.	1.050	87.107	14.636	7.928	17.067	SENASP-MJ
efepcivil - Efetivo da polícia civil.	540	36.576	4.249	2.143	6.412	
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
aband - Taxa de abandono escolar no ensino médio (%).	3,9	26,4	15,2	15,7	4,6	INEP
TV - % dos domicílios particulares permanentes que declarou possuir televisor em casa.	62,8	99,2	88,9	90,6	8,2	
gini - Índice de desigualdade de Gini da renda domiciliar <i>per capita</i> .	44,1	68,7	55,9	55,5	4,7	
capital - % da população de cada ente que reside em capitais.	6,5	100,0	28,7	24,6	19,6	
hjovents - % 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
piib - PIB estadual e distrital <i>per capita</i> - R\$ 1,00 constantes de 2011.	4.280,6	62.196,4	14.228,5	11.671,8	9.261,2	
desemp - Taxa de desemprego (%).	3,2	20,5	9,4	8,8	3,0	
piipart - Participação do PIB estadual e distrital no PIB nacional (%).	0,1	36,0	3,7	1,6	6,5	
LRFdiv - <i>Dummy</i> = 1 se o ente está acima do limite de endividamento estabelecido pela LRF.	0	1	0,1	0	0,4	STN
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.	37,8	513,3	187,1	156,8	103,6	DEPEN-MJ
txefepm - Efetivo da polícia militar por 100 mil habitantes.	96,1	717,4	251,2	220,4	102,7	
txefepcivil - Efetivo da polícia civil por 100 mil habitantes.	20,0	245,6	79,1	60,2	53,9	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 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 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*) duas 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). Em ambos 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. 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, sendo a primeira delas o índice de desigualdade de Gini, a taxa de abandono escolar no ensino médio e a proporção de lares que possui televisor. Debate-se que ambientes iníquos tendem a favorecer a criminalidade, sobretudo aquela relacionada com os delitos patrimoniais. Logo após, a evasão escolar de

¹⁹ Essas informações foram obtidas diretamente da base de registros “BIN Roubo 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.

jovens pode significar que esses indivíduos estão perdendo oportunidades no mercado legal, sendo mais facilmente atraídos para o submundo ilegal. Além disso, a escola também é um ambiente civilizatório, que prepara e habilita o ser humano para viver em sociedade. 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 criminalidade²⁰.

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 ao mercado de atividades legais e pelo quê utilizamos o PIB *per capita* para esse controle juntamente com a taxa de desemprego, a participação de cada ente no PIB nacional e uma variável *dummy* que aponta para o endividamento desses entes de acordo com o critério da LRF. Cabe, por fim, informar que todas as variáveis financeiras utilizadas neste estudo foram atualizadas a preços constantes de 2011 pelo IPCA médio do IBGE.

1.5. Estimações e Resultados

Nesta seção apresentamos e discutimos 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. 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)²¹.

1.5.1 Primeiro estágio: MDEA “naive”

Com o auxílio da Tabela 3, que traz os índices de eficiência MDEA-CRS separados pelos quadriênios presentes no painel de dados analisado (2000-2003; 2004-2007; e 2008-2011), é possível verificar que em média os entes federados brasileiros registraram no último período de referência um nível de eficiência de aproximadamente 66,6%. A referida média quadrienal manteve-se praticamente estável entre o 1º e o 3º quadriênio de referência (redução de -0,3%), tendo antes declinado em uma intensidade um pouco maior do período 2000-2003 em relação a 2004-2007 (retração de -2,6%). Em termos de valores mínimos, há um crescimento seguido de relativa estabilidade nos últimos oito anos do painel. O agrupamento dos 5 (cinco) entes que se mostraram mais ineficientes no período variou seus índices do último quadriênio entre 0,4313 (AP) a 0,5323 (RJ). Ainda compõem esse incômodo grupo os Estados de AL (0,4445, 26º posição), BA (0,4828, 25º) e SE (0,5241, 24º). Na extremidade oposta, com as melhores performances, temos os seguintes entes, pela ordem, SC (0,9129), PR (0,8813), SP (0,8580), RS (0,8394) e MS (0,8227).

Em termos de tendência temporal, entre aquelas UFs do primeiro agrupamento apenas o AP e a BA melhoraram seus índices em relação ao primeiro quadrimestre (+5,2% e +3,6%, respectivamente), os demais, por sua vez, pioraram em seus desempenhos (AL, RJ e SE). Em relação aos entes mais eficientes, apenas o RS piorou em relação ao início da série (-5,0%), ao passo que os Estados restantes incrementaram seus índices de eficiência em relação ao primeiro quadriênio (SP = +4,0%, MS = +6,0%, SC = +7,4% e PR = +9,2%). Aparentemente há boas notícias quando entes que já possuem níveis de eficiência elevados conseguem melhorá-los ainda mais no período e, de maneira inversa, é digno de avaliação e/ou reflexão quando Estados que já possuem um desempenho relativamente baixo aparentemente estão num processo de estabilidade ou de aprofundamento nesse fenômeno.

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,

²⁰ Sobre o assunto, algumas evidências podem ser encontradas em Hennigan (1982), Centerwall (1992) e Robertson et. al. (2013).

²¹ Por limitação de espaço, apresentamos nesta seção apenas os índices de eficiência calculados com a vertente MDEA-CRS (retornos constantes à escala). Os índices VRS (retornos variáveis à escala), que podem ser requisitados por *email* a qualquer momento, em verdade pouco diferiram em comparação com os seus congêneres. Afora o crescimento nos níveis desses escores, algo esperado, as ordenações relativas pouco se alteraram.

contaminadas tanto pelos possíveis impactos sobre aquele processo produtivo oriundos de fatores exógenos aos gestores do setor de segurança pública quanto pela potencial existência de ruídos estatísticos naquela provisão. 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.

Tabela 3 – Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência “Ingênuos” – CRS (Orientação a Produto)

DMU	Média 1º Quadriênio	Rank	Média 2º Quadriênio	Rank	Média 3º Quadriênio	Rank	Var % 1º p/ 2º	Var % 2º p/ 3º	Var % 1º p/ 3º
AC	0,7195	9	0,7158	8	0,7626	8	-0,5	6,5	6,0
AL	0,5373	24	0,4354	27	0,4445	26	-19,0	2,1	-17,3
AM	0,6093	19	0,5712	19	0,5658	20	-6,3	-0,9	-7,1
AP	0,4102	27	0,4727	25	0,4313	27	15,2	-8,8	5,2
BA	0,4660	25	0,4589	26	0,4828	25	-1,5	5,2	3,6
CE	0,8599	2	0,8216	5	0,7899	6	-4,5	-3,9	-8,1
DF	0,6641	14	0,6540	13	0,6221	15	-1,5	-4,9	-6,3
ES	0,6463	15	0,6325	14	0,6884	13	-2,1	8,8	6,5
GO	0,6161	17	0,6173	16	0,6487	14	0,2	5,1	5,3
MA	0,8487	4	0,8328	4	0,7652	7	-1,9	-8,1	-9,8
MG	0,7168	10	0,6298	15	0,7298	10	-12,1	15,9	1,8
MS	0,7763	7	0,8085	7	0,8227	5	4,1	1,8	6,0
MT	0,7034	12	0,6735	11	0,7153	11	-4,2	6,2	1,7
PA	0,5829	21	0,5553	20	0,5554	22	-4,7	0,0	-4,7
PB	0,7409	8	0,6832	10	0,7097	12	-7,8	3,9	-4,2
PE	0,6041	20	0,6015	17	0,5946	18	-0,4	-1,2	-1,6
PI	0,7152	11	0,7072	9	0,7489	9	-1,1	5,9	4,7
PR	0,8071	6	0,8355	3	0,8813	2	3,5	5,5	9,2
RJ	0,6159	18	0,5506	21	0,5323	23	-10,6	-3,3	-13,6
RN	0,6659	13	0,5799	18	0,6066	17	-12,9	4,6	-8,9
RO	0,5692	23	0,5464	22	0,6194	16	-4,0	13,4	8,8
RR	0,4497	26	0,4909	24	0,5619	21	9,2	14,5	25,0
RS	0,8840	1	0,8568	2	0,8394	4	-3,1	-2,0	-5,0
SC	0,8500	3	0,8570	1	0,9129	1	0,8	6,5	7,4
SE	0,5742	22	0,5223	23	0,5241	24	-9,0	0,3	-8,7
SP	0,8248	5	0,8171	6	0,8580	3	-0,9	5,0	4,0
TO	0,6162	16	0,6550	12	0,5691	19	6,3	-13,1	-7,6
Mínimo	0,4102		0,4354		0,4313		-19,0	-13,1	-17,3
Máximo	0,8840		0,8570		0,9129		15,2	15,9	25,0
Média	0,6694		0,6512		0,6660		-2,6	2,4	-0,3
Mediana	0,6641		0,6325		0,6487		-1,9	3,9	1,7
Desvio-Padrão	0,1290		0,1309		0,1359		7,0	6,9	9,0

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

1.5.2 Segundo estágio: ajuste por SFA

O cômputo da magnitude das interferências provocadas pelos fatores externos e pelos elementos aleatórios na provisão de serviços de segurança pública é neste estágio calculada por modelos de fronteira estocástica em custo com erros robustos. Esses resultados encontram-se sumarizados na Tabela 4 adiante e estão separados tendo como variáveis dependentes cada um dos *slacks* dos *outputs* escolhidos para o primeiro estágio, isto é, uma regressão para as insuficiências de produto da variável localização/recuperação de veículos roubados ou furtados (*localiza*) e outra para o quantitativo de indivíduos encarcerados (*presos*). Todas as variáveis não binárias foram tomadas pelos seus respectivos logaritmos naturais e seus respectivos rótulos, descrições e estatísticas foram fornecidos anteriormente na Tabela 2. Utilizaram-se também *dummies* para as 5 (cinco) regiões brasileiras, as quais tiveram como base de comparação em ambos os modelos a região Sul (seus coeficientes foram propositalmente omitidos da tabela por questões de apresentação).

Tabela 4 – Estimativas Fronteiras Estocásticas de Custo Normal Truncada – Slacks MDEA-CRS (Erros robustos)

Variáveis Explicativas	Variável Dependente: (<i>ln slacks localiza</i>)				Variável Dependente: (<i>ln slacks presos</i>)			
	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística <i>t</i>	P-Valor	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística <i>t</i>	P-Valor
β_0 constante	-14,916	4,244	-3,51	0,000	-48,764	4,516	-10,80	0,000
β_1 <i>lnmunic</i>	-0,030	0,011	-2,82	0,005	-0,021	0,008	-2,81	0,005
β_2 <i>lnjustcorren</i>	-1,635	0,924	-1,77	0,077	-0,674	0,483	-1,40	0,163
β_3 <i>lnjustcorren2</i>	0,493	0,218	2,26	0,024	0,198	0,136	1,46	0,144
β_4 <i>lnaband</i>	0,486	0,171	2,85	0,004	0,433	0,092	4,70	0,000
β_5 <i>lnTV</i>	2,064	1,007	2,05	0,040	0,462	0,468	0,99	0,324
β_6 <i>lngini</i>	-0,004	0,340	-0,01	0,991	-0,394	0,194	-2,03	0,042
β_7 <i>lncapital</i>	0,546	0,354	1,54	0,123	0,147	0,140	1,05	0,296
β_8 <i>lnhjovens</i>	0,095	0,293	0,32	0,745	0,248	0,211	1,18	0,239
β_9 <i>lnescala</i>	0,765	0,173	4,42	0,000	2,444	0,217	11,24	0,000
β_{10} <i>lnpib</i>	-0,294	0,426	-0,69	0,490	1,721	0,263	6,54	0,000
β_{11} <i>ln desemp</i>	0,086	0,093	0,93	0,355	0,168	0,070	2,41	0,016
β_{12} <i>lnpibpart</i>	0,511	0,258	1,98	0,047	-1,584	0,245	-6,46	0,000
β_{13} <i>LRFdiv2</i>	0,147	0,092	1,59	0,111	0,031	0,055	0,57	0,570
$\ln(\sigma^2)$	-0,608	0,311	-1,95	0,051	-1,545	0,347	-4,46	0,000
$\text{ilogit}(\gamma)$	1,884	0,413	4,56	0,000	1,712	0,457	3,74	0,000
μ	1,862	0,657	2,84	0,005	1,038	0,349	2,97	0,003
σ^2	0,544	0,169			0,213	0,074		
γ	0,868	0,473			0,847	0,592		
<i>Log Verossimilhança</i>					-91,835			
<i>Número de Iterações</i>					38,796			
<i>Número de UFs</i>					11			
<i>Número de Períodos</i>					27			
					12			

Fonte: Elaboração do autor a partir das estimativas do programa STATA 13 (comando *sfp*anel).

* Os coeficientes das *dummies* de região foram omitidos. Variáveis de escala são: *frota* para o primeiro modelo e *pop* para o segundo.

Em termos gerais, os testes Wald demonstraram que em ambos os casos as variáveis explicativas escolhidas para modelar o ambiente em que se dão as atividades de segurança pública são conjuntamente significativas²². Há que se ressaltar também a existência de respaldo estatístico para a inclusão do modelo de ineficiências, isto é, os testes de especificação para a fronteira estocástica de custo-eficiência demonstram ser a mesma adequada e estatisticamente válida em ambos os modelos propostos. O teste de significância do parâmetro $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$, rejeitou a 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 estocástica²³.

Isso posto, cabe destacar também que em termos individuais boa parte das variáveis arroladas mostrou-se significativa ao nível de 5% ou menos e os sinais dos coeficientes são, em sua maioria, consistentes com o que apregoa a teoria econômica do crime. 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 produto.

No tocante ao grupo de variáveis representativas dos efeitos dissuasórios, verificou-se que a existência de guardas municipais (defasadas em um período) propicia esforço externo para a redução dos

²² Wald chi2(17) = 5617,21, Prob > chi2 = 0,0000 para o modelo 1 (variável dependente *ln slacks localiza*) e Wald chi2(17) = 551,37, Prob > chi2 = 0,0000 para o segundo modelo (variável dependente *ln slacks presos*).

²³ Estatística $t = 4,56$, P-valor = 0,000 no primeiro modelo e $t = 3,74$, P-valor = 0,000 no segundo. Além disso, os valores de γ (0,868 e 0,847, 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.

índices de ineficiência²⁴. Ainda que os efeitos parciais sejam baixos, são igualmente significativos para os dois tipos de *slacks*. Uma explicação possível é que as melhorias acontecem por um esforço de complementação que ocorre entre as atividades da burocracia estadual em conjunto com os agentes dos municípios localizados em seus territórios.

A variável *proxy* para a atuação do Poder Judiciário mostrou-se marginalmente significativa apenas no primeiro modelo, ainda que seus sinais mantenham a coerência com o que teoricamente se espera dela em ambos os casos. Incluiu-se também um termo quadrático para essa relação, haja vista que gastos públicos acima da média, ainda que relativos, podem ensejar efeito contrário ao desestabilizar todo o restante da dinâmica orçamentária graças à concentração promovida em um tipo de despesa. De fato, as estimativas demonstram que entes em que o Poder Judiciário é relativamente mais aquinhado por recursos obtém benefícios reduzindo as insuficiências de produtos relacionadas à localização/recuperação de veículos furtados e roubados. Além disso, verificou-se também que isso vale somente até um determinado ponto e que caso essa concentração de despesas evolua ter-se-ão incrementos nas ineficiências a partir de determinado ponto²⁵.

Os elementos externos derivados da esfera social estão contemplados nos parâmetros β_4 , β_5 e β_6 (taxa de abandono escolar, lares com televisores e índice de desigualdade de Gini). Desses, apenas *lnaband* é significativa estatisticamente em ambos os modelos. Caso tenhamos um incremento de 10% na taxa de abandono escolar no ensino médio são esperadas elevações de 4,9% e 4,3%, respectivamente, em cada um dos *slacks* analisados, o que não é de todo inesperado, dada a relação existente entre jovens e criminalidade em nosso País. Dessa forma, entes que privilegiam seus sistemas educacionais acabam por afetar beneficentemente a qualidade do seu setor de segurança pública. Além disso, nota-se um forte impacto positivo da disseminação da TV sobre as ineficiências do primeiro modelo e um impacto negativo da desigualdade de renda sobre o segundo, ambos significantes a praticamente 5%.

No tocante ao ambiente demográfico, apenas as variáveis de escala se mostraram significativas (frota de veículos para os *slacks* de localização/recuperação de veículos e população para as insuficiências de produto relacionadas ao número de encarcerados), ao passo que na esfera dos impactos econômicos externos as variáveis de PIB *per capita* e taxa de desemprego apresentaram-se com significativo potencial para elevar as ineficiências no segundo modelo enquanto a participação percentual dos entes no PIB nacional teve potencial para reduzi-los²⁶. Por fim, a variável destinada a captar os impactos da situação fiscal dos entes não se mostrou significativa em nenhum dos modelos. De fato, são poucos os entes federados que se encontram acima do referido limite (apenas 47 observações ou 14,5% da amostra).

1.5.3 Terceiro estágio: índices de eficiência gerencial

Finalizadas as estimações para o impacto do ambiente exógeno e dos ruídos aleatórios sobre a eficiência quando da provisão de serviços de segurança pública, neste terceiro estágio procede-se o ajuste nas quantidades dos produtos (localização/recuperação de veículos e cidadãos encarcerados) por meio da seguinte equação, já apresentada na Seção 1.3:

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

²⁴ 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.

²⁵ Se calcularmos para o primeiro modelo, encontraremos que a função conhece um mínimo em aproximadamente 5,3%, dado que em média a participação das despesas com o Judiciário nas despesas correntes dos entes é 6,2% (Tabela 2). Pela distribuição da variável também é possível notar que 107 observações estão a esquerda (abaixo) desse valor de mínimo e 217 estão acima (a direita).

²⁶ Já quando se tratou dos *slacks* do primeiro modelo, tal variável teve seu sinal invertido, mas ainda significativa ao nível de 5%. Uma possível explicação pode residir na diferença entre os tipos de fenômenos de que derivam cada um dos produtos e os seus respectivos *slacks*. Enquanto a localização de veículos traz consigo um componente relacionado à renda de cada localidade, a questão penitenciária nem sempre a isso se relaciona. Nesse sentido, entes com maior participação no PIB nacional, em média, podem estar tratando de maneira mais profissional os seus sistemas penitenciários, o que explicaria o sinal negativo do segundo modelo, enquanto a questão investigativa pode estar sendo proporcionalmente mais penalizada nesses mesmos entes, dado que se defrontam com uma demanda maior por esses serviços, mesmo controlando-se para o tamanho de sua frota.

Esses novos *outputs* (ajustados), juntamente com os antigos e os seus respectivos *slacks*, têm suas estatísticas descritivas e percentuais de variação demonstrados na Tabela 5. 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 7.126 (crescimento de 6,7%), enquanto que o quantitativo médio ajustado de presos passou para 15.238, o que representou um crescimento de 11,6% em relação aos iniciais 13.654. Ainda, em ambas as séries houve crescimento tanto no valor mínimo (19,0% e 4,5%, respectivamente) quanto no máximo (pela mesma ordem, 4,3% e 7,2%).

Tabela 5 – Outputs Ajustados

<i>Outputs</i>		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>localiza</i>	Observado	6.680	16.363	21	111.480
	<i>Slacks</i>	2.354	4.445	9	22.358
	Ajustado	7.126	17.189	25	116.273
	variação % (ajustado)	6,7	5,0	19,0	4,3
	variação % (amostra)	22,7	40,1	1,7	323,2
	<i>presos</i>	Observado	13.654	26.343	465
<i>Slacks</i>		5.188	6.372	398	34.072
Ajustado		15.238	28.096	486	192.994
variação % (ajustado)		11,6	6,7	4,5	7,2
variação % (amostra)		16,7	9,5	3,4	55,6

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

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 22,7%. Contudo, o ente que teve a menor variação contou com um crescimento de 1,7% em contraposição a um acréscimo máximo de espantosos 323,2%. Quando se analisa o outro *output*, evidencia-se um quadro de menor amplitude em que a taxa média de variação foi de 16,7% (pico de 55,6% e vale de 3,4%).

Superada a etapa de ajustes nos *outputs*, os mesmos são incorporados no modelo MDEA-CRS 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 6 registra como ficaram os posicionamentos relativos quadriênio a quadriênio, como fora realizado com os índices do primeiro estágio. Em termos gerais, as mudanças nos índices relativos de eficiência foram notadamente discretas²⁷. Os acréscimos anteriormente debatidos nos produtos ajustados beneficiaram de maneira relativamente equânime quase que a totalidade dos entes federados, o que fez com que o terceiro estágio pouco afetasse o ranqueamento relativo (salvo pequenas exceções que serão mais bem debatidas adiante)²⁸. 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) talvez tenha 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 quê acabam

²⁷ Os índices gerenciais anuais, por limitação de espaço, não foram apresentados, mas podem ser requisitados a qualquer tempo junto aos autores.

²⁸ O coeficiente de correlação de Spearman apontou uma associação muito alta e da ordem de 0,984.

nivelados pelo modelo²⁹. 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*).

Tabela 6 – Médias Quadrienais dos Índices de Eficiência Gerenciais – CRS (Orientação a Produto)

DMU	Média 1º Quadriênio	Rank	Média 2º Quadriênio	Rank	Média 3º Quadriênio	Rank	Var % 1º p/ 2º	Var % 2º p/ 3º	Var % 1º p/ 3º
AC	0,7020	10	0,7089	8	0,7621	8	1,0	7,5	8,6
AL	0,5077	25	0,4484	27	0,4767	26	-11,7	6,3	-6,1
AM	0,5434	23	0,5760	20	0,5777	22	6,0	0,3	6,3
AP	0,4127	27	0,4910	25	0,4612	27	19,0	-6,1	11,7
BA	0,4866	26	0,4699	26	0,4902	25	-3,4	4,3	0,7
CE	0,8244	4	0,8064	6	0,7873	6	-2,2	-2,4	-4,5
DF	0,6304	15	0,6454	13	0,6044	18	2,4	-6,4	-4,1
ES	0,6378	14	0,6425	14	0,6991	13	0,7	8,8	9,6
GO	0,6059	18	0,6213	16	0,6538	14	2,6	5,2	7,9
MA	0,8425	2	0,8335	3	0,7737	7	-1,1	-7,2	-8,2
MG	0,7178	8	0,6414	15	0,7421	10	-10,6	15,7	3,4
MS	0,7489	7	0,7945	7	0,8181	5	6,1	3,0	9,2
MT	0,6688	12	0,6721	10	0,7235	11	0,5	7,6	8,2
PA	0,5759	19	0,5737	21	0,5867	21	-0,4	2,3	1,9
PB	0,7110	9	0,6660	11	0,7096	12	-6,3	6,5	-0,2
PE	0,5527	22	0,5913	19	0,5936	19	7,0	0,4	7,4
PI	0,6789	11	0,6894	9	0,7528	9	1,5	9,2	10,9
PR	0,7880	6	0,8200	5	0,8713	2	4,1	6,3	10,6
RJ	0,6098	17	0,5639	22	0,5526	23	-7,5	-2,0	-9,4
RN	0,6632	13	0,6201	17	0,6214	17	-6,5	0,2	-6,3
RO	0,5677	21	0,5583	23	0,6274	16	-1,7	12,4	10,5
RR	0,5698	20	0,6089	18	0,6441	15	6,9	5,8	13,0
RS	0,8596	1	0,8404	2	0,8269	4	-2,2	-1,6	-3,8
SC	0,8382	3	0,8501	1	0,9031	1	1,4	6,2	7,7
SE	0,5392	24	0,5267	24	0,5334	24	-2,3	1,3	-1,1
SP	0,8134	5	0,8201	4	0,8609	3	0,8	5,0	5,8
TO	0,6180	16	0,6508	12	0,5923	20	5,3	-9,0	-4,2
Mínimo	0,4127		0,4484		0,4612		-11,7	-9,0	-9,4
Máximo	0,8596		0,8501		0,9031		19,0	15,7	13,0
Média	0,6561		0,6567		0,6758		0,3	3,0	3,2
Mediana	0,6378		0,6425		0,6538		0,7	4,3	5,8
Desvio-Padrão	0,1199		0,1185		0,1255		6,2	6,0	7,0

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

Por outro lado, a literatura internacional também levanta dúvidas sobre a existência de impactos relevantes do ambiente operacional sobre as 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, contudo os autores utilizaram apenas uma medida para *output* (inverso da taxa de homicídios) e negligenciaram totalmente, certamente por falta de dados confiáveis, a questão dos crimes patrimoniais e a divisão entre insumos desejáveis e não-desejáveis, o que pode então ter influenciado suas conclusões.

Isso posto, temos que os índices “naive” deste artigo assemelham-se fortemente aos índices gerenciais calculados pela metodologia de Fried. et. al. (2002). Contudo, a tendência entre os quadriênios se viu levemente modificada de um ordenamento para o outro, haja vista que a média quadrienal dos índices gerenciais manteve-se praticamente estável de 2000-2003 a 2004-2007 (elevação de 0,3%), acelerando-se a partir do último quadriênio, quando apresentou crescimento de 3,2% em relação ao início

²⁹ 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).

da série. É possível notar que houve crescimento tanto nos valores mínimos dessas médias quanto nos seus valores máximos.

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) permaneceu o mesmo, com leves modificações nos escores de cada uma das UFs. 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, o que é proporcionalmente mais difícil de se manter quando os ganhos “fáceis” já foram conseguidos³⁰. 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 (-9,4% no período e 23º colocado no ordenamento) que 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 (MA -8,2%, RN -6,3% e AL -6,1%), os quais contam com efetivos policiais reduzidos em relação à média nacional, mas que têm apresentado uma severa degradação em seus *C-outputs* e demais resultados. As taxas de homicídios desses entes, por exemplo, incrementaram seus patamares em, respectivamente, 125,7%, 106,7% e 164,8% 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 0,5619, logo após evoluiu para o 15º posto e escore de 0,6441. Outro ente que também transpôs posições foi o DF, mas num sentido contrário ao de RR, visto que perdeu três posições. Possuía eficiência média de 3º quadriênio na casa dos 0,6221 com os índices “naive” (15º lugar) e retrocedeu com os escores de eficiência gerencial para 0,6044 (18º no ordenamento). Ambas as UFs são exemplos de unidades que possuem alto nível de utilização em insumos policiais, sendo o DF o maior do Brasil³¹, 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 exemplifica bem as duas trajetórias dissonantes. 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.

De maneira ampla, pode-se inferir pela nossa análise robusta de eficiência 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).

1.6. Conclusões

Este artigo estimou índices 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 compreendeu 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

³⁰ 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%).

³¹ 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.

efeitos aleatórios sobre a verdadeira eficiência gerencial dos entes, utilizou-se o modelo de Fried et. al. (2002).

Seguindo algumas evidências internacionais, os resultados encontrados sugerem que o efeito do ambiente operacional e das oscilações aleatórias não é um determinante para as estimativas MDEA-CRS. Mesmo após a depuração desses efeitos, os ordenamentos permaneceram estatisticamente similares. Além disso, durante os primeiros dois quadrimestres de referência (2000-2003 e 2004-2007) houve uma aparente estagnação nos índices de eficiência em torno de uma média de 0,656. Nos anos subsequentes (2008-2011) parece ter existido um processo de aprendizado onde alguns ganhos nesses indicadores foram obtidos (crescimento de 3,2%). De forma geral, os entes que conseguiram performances distintas, seja em termos de ranqueamento ou mesmo de tendência, parecem dividir a mesma estratégia, qual seja, independente de seus níveis rígidos de insumos policiais, buscam maximizar seus produtos e entregas para a sociedade. Não obstante o otimismo gerado por alguns achados constantes deste artigo, cumpre lembrar que o desempenho das DMUs nacionais ainda é muito baixo, haja vista que temos UFs que operaram com índices mínimos de 0,4612, isto é, abaixo da metade de uma potencial fronteira. Portanto, urge que tais limitações sejam superadas para que as estatísticas nacionais de segurança pública possam, enfim, convergir para os padrões internacionais civilizados.

1.7. Referências

- 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.
- 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, 2000.
- 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.; 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.
- BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**. v.76, n.2, p. 169-217, mar.-abr. 1968.
- 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.
- BRUNET, J. F. G. et al. **Estados Comparados por Funções de Orçamento: Uma Avaliação da Eficiência e Efetividade dos Gastos Públicos**. In: Prêmio IPEA-CEF. Brasília: 2006. 59f.
- CARRINGTON, R.; PUTHUCHEARY, N.; ROSE, D. Performance Measurement 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.; 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).
- _____, D. R. C. et al. **Análise dos Custos e das Consequências da Violência no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, jun. 2007. (Texto para Discussão nº 1284).

- _____, 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.
- _____, D. R. C. **Mapa dos Homicídios Ocultos no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. (Texto para Discussão nº 1848).
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- FRIED, H. O.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. S. **The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth**. New York: Oxford, 2008, 638p.
- GARCÍA-SANCHEZ, I. Evaluating the effectiveness of the Spanish police force through data envelopment analysis. **European Journal of Law and Economics**, vol. 23, p. 43-57, 2007.
- _____; RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ, L.; PARRA-DOMÍNGUEZ, J. Yearly evolution of police efficiency in Spain and explanatory factors. **Central European Journal of Operations Research**, vol. 21, n. 1, p. 31-62, 2013.
- 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 SFA 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.

KUMBHAKAR, S. C.; GHOSH, S.; MCGUCKIN, I. T. A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in US Dairy Farms. **Journal of Business and Economic Statistics**. vol.9, p.279-286, 1991.

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

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.

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.

REIFSCHEIDER, D.; STEVENSON, R. Systematic Departures From the Frontier: A Framework for the Analysis of Firm Inefficiency. **International Economic Review**. vol.32, p.715-723, 1991.

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.

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.

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

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.

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.