

EFICIÊNCIA NOS GASTOS PÚBLICOS EM SEGURANÇA DOS ESTADOS DO NORDESTE

Efficiency in public spending on security of northeast states

Fabiano da Costa Dantas

Economista. Mestre em Economia Regional pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).
Professor da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).
fabianodantas@ufersa.edu.br

Paula Valéria Ferreira de Almeida Rodrigues

Economista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR/UEPB).
paulavaléria_rn@hotmail.com

Andrea Moniky Moraes de Freitas

Bacharela em Administração. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Linguagem (PPCL/UERN).
Especialista em Logística pela Universidade Potiguar (Unp) e em Letras pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).
Professora da UFERSA.
andreamoniky@yahoo.com.br

Dilma Marianna da Silva

Bacharela em Administração. Especialista em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Diretora do Instituto Euvaldo Lodi (IEL) Mossoró/RN.
dilmamarianna@gmail.com

Resumo: O presente artigo tem como finalidade mensurar o grau de eficiência na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados da Região Nordeste em 2013. Para tanto, utiliza-se o modelo não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA), associado a um Processo de Análise Hierárquica (AHP), orientado pelos resultados e com Retornos de Escala Variáveis (VRS), já que se pretende estimar as eficiências dos gastos públicos em segurança a partir das estatísticas estaduais dos crimes. As estimações apontam que apenas 37,5% dos estados nordestinos estão sobre a fronteira de eficiência e que os estados não eficientes gastam em média R\$ 101,86 a mais, por habitante, para atingirem os mesmos resultados de eficiência. Assim, o estudo assegura que os estados da Região Nordeste são, em sua maioria, ineficientes nos gastos em segurança pública.

Palavras-chave: Eficiência; Segurança pública; Gastos públicos; Nordeste.

Abstract: This article aims to measure the degree of efficiency in the allocation of public resources for safety of the Northeast states in 2013. For this, we use the non-parametric model of Data Envelopment Analysis (DEA), associated with an Analysis Hierarchical Process (AHP), guided by the results and Variables Returns to Scale (VRS), as it aims to estimate the efficiency of public expenditure on security from the state statistics of crimes. Estimates show that only 37.5% of Northeastern states are on the efficient frontier and the inefficient states spend an average of R\$ 101.86 the most, per capita, to achieve the same results efficiency. Thus, the study ensures that the states of the Northeast are mostly ineffective in spending on public security.

Keywords: Efficiency; Public security; Public expenditure; Northeast.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da criminalidade no Brasil é evidente, quando observadas as estatísticas da segurança pública. De acordo com Saporì (2011), o patamar da taxa de homicídios está estabilizado em 26 homicídios por 100 mil habitantes para o país. Contudo, quando são analisadas as peculiaridades das realidades regionais identificam-se resultados mais graves. Alagoas alcançou e manteve-se na liderança do *ranking* nacional de homicídios desde 2006, com 80 homicídios por 100 mil habitantes, superando Pernambuco e Espírito Santo. O Estado da Bahia, por sua vez, registrou em 2012, crescimento expressivo das taxas de homicídios, em torno de 38,5%, principalmente na região metropolitana de Salvador.

De acordo com Costa (2013), a região nordeste foi o que registrou o maior crescimento no número de homicídios para cada grupo de 100 mil habitantes. Entre 2005 a 2012, o crescimento do número de homicídios da região foi 39,3%, com destaque para os estados do Ceará (117,7%), Paraíba (186%) e Bahia (176%). Apenas no ano de 2012, a região nordeste correspondeu a 40,4% dos homicídios registrados no Brasil.

Segundo pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2011), em conjunto com o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), a segurança pública (ou a falta dela) é o segundo principal problema do país. Em um *ranking* de 23 problemas apresentados aos brasileiros, 33% dos entrevistados apontou a segurança pública como um ponto preocupante a sociedade.

Diante de um quadro preocupante, o financiamento da Segurança Pública nos últimos anos (2012-2013), cresceu o volume de recursos despendidos por União, Estados e Municípios. Os estados apresentaram o maior percentual de aumento entre 2012 e 2013, incremento de 9,7%. A União investiu mais 5% de recursos no período e, por fim, os municípios aplicaram aproximadamente 3% a mais no mesmo intervalo de tempo. Somados os gastos de todas as esferas administrativas, a despesa total nessa função chegou a mais de R\$ 61 bilhões em 2013, o que representa 1,26% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (PERES, 2014).

Com base nesses dados, este trabalho possui como objetivo mensurar o grau de eficiência na

alocação dos recursos destinados à segurança pública nos estados nordestinos em 2013. Ocorre em muitos casos um erro na relação entre as ações públicas dos governos e a preocupação com a eficiência na alocação dos recursos em segurança pública, que se limita apenas em aumentar os gastos em segurança, sem firmar o real compromisso com a eficiência.

A estrutura deste estudo foi dividida em 6 seções, além dessa introdução, na seção 2, será apresentada uma análise referente à eficiência, sua aplicação na análise dos recursos, a importância e sua função na qualidade dos serviços público se demonstrado a teoria econômica do crime. Na seção 3, são abordados os cálculos matemáticos sobre o DEA/AHP no emprego do grau de eficiência, associado ao método de identificar e expurgar os *outliers*. Finalizando, nas demais seções serão expostos os resultados esperados (seção 4), as considerações finais (seção 5) e as referências (seção 6), respectivamente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para Lovell (1992), a eficiência apresenta-se através da análise produtiva, a qual divide-se em dois componentes. A análise puramente técnica ou física, que refere-se à capacidade de evitar o desperdício da produção, com o uso controlado dos insumos ou a utilização máxima na produção final. Assim, a análise de eficiência técnica pode ter uma orientação conservando os insumos ou uma orientação que aumente a produção.

Contudo, Cunha (2006) define eficiência como a relação entre os custos e os benefícios, na qual se busca a minimização do custo total para uma quantidade de produto, ou a maximização do produto diante de um gasto total previamente fixado.

Os estudos relacionados às medidas de eficiência com base em técnicas não paramétricas tiveram seu pioneirismo com Farrell (1957), que propôs um modelo empírico por meio do qual cada unidade produtiva fosse analisada em relação às demais unidades e que todas elas constituíssem um conjunto homogêneo e representativo de valores. Deste modo, a medida encontrada, de caráter relativo, demonstra um valor para a unidade em análise que corresponde, unicamente, ao desvio observado em relação às unidades consideradas eficientes.

Entre as diversas explicações sobre eficiência expostas neste estudo, faz-se necessário distinguir o conceito de eficiência que será aplicado e seguido durante toda a análise em questão. Será considerada a eficiência no enfoque da teoria da produção, em que é avaliada eficiente a firma que através dos insumos disponíveis alcança o maior produto possível (ou fronteira de produção), observando sempre a maximização da produção ou a minimização dos custos. Nessa visão, considera-se a tecnologia como conhecida e disponível para todas as firmas.

2.1 A eficiência nos gastos públicos

De acordo com Afonso, Schuknecht e Tanzi (2006), aferir uma medida adequada de eficiência no setor público é empiricamente difícil, especialmente quando se trata de valores agregados e valores internacionais, e da escassez de informações. Estudos acadêmicos e organizações internacionais realizaram alguns progressos nesse assunto, analisando os custos das atividades públicas por meio do aumento da carga fiscal marginal e ressaltando a composição das despesas públicas. Além de mudar o foco na análise de eficiência, quando se observa a quantidade de recursos utilizados pelo ministério ou dos programas públicos (como variável de entrada) com os serviços prestados ou dos resultados obtidos (como variável de saída).

Conforme Mendes (2008) é preciso observar o governo de uma maneira diferente, quando comparado a uma empresa, pois os governos têm, em geral, menos incentivos para agir com eficiência do que o setor privado. Como é de conhecimento popular, a firma que não dá lucro vai à falência, os governos não têm este risco. Quando um percentual elevado da renda do país está concentrado nas mãos do governo, isso significa que um determinado setor que possui baixos incentivos para ser produtivo tem prioridade por parte do governo na decisão de alocação dos recursos escassos da sociedade, ou seja, a renda adquirida pelo governo terá como preferência políticas de ações governamentais que possuem apelo de produtividade maior. Como resultado, há uma baixa eficiência e produtividade e, como consequência, menor crescimento.

A procura pela eficiência no âmbito público está firmada entre os princípios constitucionais

da Administração Pública Brasileira, desde o Decreto-Lei 200, de fevereiro de 1967, sob o amparo da Constituição Federal, promulgada em 24 de janeiro de 1967, no artigo 30, § 3º, em que: “É dever dos responsáveis pelos diversos órgãos competentes dos sistemas atuar de modo a imprimir o máximo rendimento e a reduzir os custos operacionais da administração”.

Durante os anos 80, iniciou-se um movimento de reforma na administração pública com o intuito de modificar o papel do Estado. Uma mudança de Estado intervencionista para um promotor de regulação. Essa mudança ficou denominada de Nova Gestão Pública (NGP). Essa prática recomendava o agrupamento de técnicas do setor privado na estruturação e gestão da administração pública com base em eficiência, eficácia e competitividade (CARNEIRO; MENICUCCI, 2011).

Segundo Pacheco (2010, p. ???), a adoção da NGP orienta-se nos critérios próximos aos utilizados pela administração privada, com base na eficiência e na redução dos gastos públicos, associado ao foco em resultados; a qualidade dos serviços prestados; “o empoderamento do cidadão por meio de oportunidades para escolher entre diferentes provedores de serviço e para expressar seu grau de satisfação como usuário”; a *accountability*; e a transparência.

Entre as pesquisas nacionais recentes sobre o tema destacam-se os estudos de Galdino, Guimarães e Carmo Filho (2014), que mensuraram a eficiência relativa das despesas orçamentárias com segurança pública no Brasil, de 2008 a 2010, a partir de *clusters* resultantes do cruzamento das despesas *per capita* em segurança pública com as taxas de violência homicida dos estados brasileiros e o Distrito Federal. Os estados relativamente mais eficientes foram Amazonas, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte e os estados relativamente menos eficientes foram Alagoas, Amapá, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Rondônia.

A análise de Schull, Feitosa e Hein (2014) estimou a eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros em 2011, a partir do método DEA. Os resultados demonstraram que dos 23 Estados analisados, 12 atingiram o nível máximo de eficiência, 2 apresentaram alto grau de eficiência e os demais estados atingiram médio grau de eficiência, sendo que o Estado de Tocantins foi o que apresentou o menor índice de eficiência. Entre os nove estados nordestinos,

Piauí e Rio Grande do Norte foram excluídos da amostra devido ao número insuficiente de dados; enquanto que: Alagoas, Ceará e Maranhão atingiram o nível máximo de eficiência; a Paraíba atingiu um alto grau de eficiência e os demais, um médio grau de eficiência.

A pesquisa de Ervilha et al. (2015) mediu o grau de eficiência dos gastos com segurança pública nos municípios de Minas Gerais. Utilizando método não paramétrico DEA, com os resultados sendo refinados pelo método de Região de Segurança do modelo DEA e pela detecção de *outliers*, os autores mostraram que a maior parte dos municípios mineiros apresenta baixo índice de eficiência, mesmo quando alocados em estratos populacionais.

2.2 Teoria econômica do crime

Segundo Becker (1968), as mudanças comportamentais nos países ocidentais ocorreram com o intuito de proteger a sociedade contra atos de violência e com o objetivo de anular possíveis comportamentos que viessem a trazer prejuízos à sociedade. Essas mudanças não estão associadas apenas ao bem-estar da população, mas também, garantir proteção aos bens adquiridos pela sociedade.

Nesse contexto, Becker (1968) apresenta modelos que determinam os gastos em relação aos prejuízos ocasionados por essas mudanças, em que aponta os danos causados à sociedade, os custos com apreensão e condenação, os determinantes das ações criminosas e aplicação de punições.

Na natureza econômica sobre o crime, Becker (1968), dirige o crime como uma atividade economicamente importante, que pode ser classificado em dois grupos: os crimes lucrativos (furto, roubo ou extorsão, usurpação, estelionato, receptação, crime contra a fé pública etc.) e os não lucrativos (abuso de poder, estupro, tortura etc.).

De acordo com Borilli e Shikida (2002), as definições dos crimes de natureza econômica são:

Furto: consiste em subtrair (furtiva e fraudulenta), para si ou para outrem, coisa alheia móvel;

Roubo ou extorsão: consiste em subtrair coisa móvel alheia para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por meio reduzido a impossibilidade de resistência;

Usurpação: consiste em suprimir ou deslocar tapume, marco ou qualquer outro sinal indicativo de linha divisória, para apropriar-se de coisa imóvel alheia;

Apropriação indébita: apropriar-se de coisa alheia móvel, de que tem posse ou a detenção;

Estelionato: obter para si ou para outrem, vantagem ilícita, em prejuízo alheio, induzindo ou mantendo alguém em erro, mediante artifício ardil ou qualquer outro meio fraudulento;

Receptação: adquirir, receber, transportar, conduzir ou ocultar, em proveito próprio ou alheio, coisa que sabe ser produto de crime, ou influir para que terceiro de boa fé, a adquira, receba ou oculte;

Crimes contra a propriedade imaterial: consiste em crimes contra a propriedade intelectual, contra o privilégio da invenção, contra as marcas das indústrias e comércio e dos crimes de concorrência;

Crimes contra a fé pública: moeda falsa, falsidade de títulos ou outros papéis públicos contra a administração em geral;

Tráfico de entorpecentes: importar ou exportar, remeter, preparar, produzir, fabricar, adquirir, vender, expor a venda ou oferecer, fornecer, ter em depósito, transportar, guardar, prescrever, ministrar ou entregar, de qualquer forma, substância entorpecente ou que determine dependência física ou psíquica, sem autorização.

Existem três correntes nas ciências econômicas que analisam a teoria econômica do crime: a primeira corrente, conhecida como de origem marxista, enfatiza que o aumento da criminalidade, sobretudo aquela vinculada a ocorrência de crimes lucrativos, está relacionado às características do processo capitalista, sendo fruto das alterações do comportamento empresarial num contexto cada vez mais concorrencial; a segunda corrente sustenta que o aumento da criminalidade está associado a problemas estruturais e conjunturais (altos índices de desemprego e concentração de renda, baixo nível de escolaridade e renda, descaso nas atividades de policiamento e justiça, etc.); e, a terceira corrente reconhece que a prática de crimes lucrativos é uma atividade ou setor da economia, como qualquer outra atividade econômica tradicional (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

De acordo com Pereira e Carrera-Fernandez (2000), a corrente marxista é conhecida pela defesa da ideia de que o comportamento do criminoso está associado às características do capitalismo e da concorrência empresarial. O processo de concentração do capital e os avanços tecnológicos oriundos do período pós-industrial resultaram em uma degeneração moral das relações sociais, permitindo assim, o crescimento da atividade criminosa, principalmente aquelas voltadas para os crimes lucrativos;

A corrente estrutural e conjuntural associa o crime aos problemas sociais e econômicos, como o desemprego, o baixo nível de educação, a desigualdade social e a um baixo nível de renda. O desempenho da polícia e da justiça também é um ponto determinante para o controle das atividades criminosas. Os indivíduos entram na atividade criminosa devido às suas características estruturais, que são adquiridas na formação do seu caráter, resultado das perspectivas conjunturais em que esses indivíduos estão inseridos (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

Enquanto, a corrente setor da economia sugere que a prática de crimes lucrativos é uma atividade econômica tradicional que visa a obtenção de lucro. Assim, o criminoso atua como um agente econômico, investindo recursos, assumindo riscos, respondendo a incentivos socioeconômicos disponíveis, analisando quanto tempo vai alocar na atividade legal e na ilegal, sempre em busca de maximização do seu lucro (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

Essas correntes de pensamento sugerem que a introdução do indivíduo no crime são consequências puramente monetárias. A corrente marxista conduz o indivíduo como uma vítima do processo de produção econômico; a corrente estrutural e conjuntural afirma que a introdução do indivíduo no crime dá-se como consequência do meio em que está inserido; enquanto que o pensamento do setor da economia afirma que a introdução do indivíduo no crime é consequência do processo natural da economia, em que o ser humano age como um agente na busca por lucros. Dessa forma, o indivíduo atua de maneira racional, na procura por vantagens econômicas que proporcionem resultados lucrativos.

Transpondo-se as correntes de pensamento da teoria econômica do crime, as explicações para a violência na região nordeste, podem

ser esclarecidas com o estudo apresentado por Bezerra, Melo e Melo (2012), em que, as taxas de homicídio da região nordeste nos anos de 1991 e 2000, podem ser explicadas por variáveis socioeconômicas, como: educação, despesas públicas, urbanização e desigualdade de renda. Visto que, esses indicadores demonstraram-se estatisticamente significativos na análise apresentada pelos autores.

Segundo Nóbrega Júnior (2010), os fatores que causam ou se correlacionam/associam com os homicídios na região nordeste, são estritamente de atuações ineficazes/ineficientes de políticas públicas, no qual a pobreza e a desigualdade possuem maiores destaques no aumento da violência.

Assim, pode-se observar que a perspectiva de associação do crime e da violência na região nordeste possui como principal corrente de pensamento a visão sobre a análise conjuntural e estrutural da teoria econômica do crime.

3 METODOLOGIA

O universo e a amostra desta pesquisa constituíram-se das 9 unidades federativas da região nordeste. Nos gastos realizados com segurança pública estão inseridos as despesas com policiamento, defesa civil, informação e inteligência e demais subfunções.

Segundo Schull, Feitosa e Hein (2014), os resultados mais relevantes em segurança no ponto de vista da eficiência das finanças estaduais são os crimes de homicídio doloso, latrocínio, homicídio culposo de trânsito, tráfico de entorpecentes e estupro. Ervilha et al. (2015) acreditam que a avaliação do desempenho e da eficiência dos gastos públicos em segurança ponderam-se a partir do inverso das estatísticas¹ das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e roubo à mão armada. Ao analisar o inverso das estatísticas, os maiores valores estão associados a um pior resultado para os estados. Por isso, foi necessário o cálculo do inverso da variável, de forma que os maiores valores estivessem associados aos melhores resultados, ou seja, os valores sobre os componentes da violência precisam ter valores

¹ Os valores associados a cada um dos crimes correspondem à razão entre o número de ocorrências registradas (ocorrências classificadas conforme a caracterização determinada pelo Código Penal Brasileiro) e a população de cada estado, multiplicada por 100.000.

inversos, porque dessa maneira apresentam resultados menores sobre a violência, o que demonstra resultados positivos.

Dessa maneira, os indicadores de segurança considerados para estimar a eficiência dos gastos públicos em segurança nos estados do

nordeste que serão utilizados como variáveis para determinar o insumo (*inputs*) e resultados (*outputs*) estão expostos no Quadro 1:

Quadro 1 – Descrição das variáveis aplicadas

Insumo	Fontes	Resultados	Fontes
Gasto <i>per capita</i> Estadual em Segurança Pública	Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional – STN; Fórum Brasileiro de Segurança Pública.	– Inverso da taxa de latrocínio	– Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas (Sinesp); – Secretaria Nacional de Segurança Pública (Senasp) / Ministério da Justiça; – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; – Fórum Brasileiro de Segurança Pública.
		– Inverso da taxa de homicídio	
		– Inverso da taxa de tentativa de homicídio	
		– Inverso da taxa de estupro	
		– Inverso da taxa de roubo	

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1 Modelo de eficiência aplicado ao estudo

De acordo com Pessanha, Souza e Laurencel (2004), há duas alternativas para se identificar a fronteira de produção e avaliar a eficiência das unidades produtivas: modelos econométricos e técnicas não paramétricas. A diferença entre as duas abordagens está no fato de que nos modelos econométricos há a necessidade de especificar uma forma funcional para a fronteira de produção, utilizando modelos de fronteira estocástica ou *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), enquanto na técnica não paramétrica tal exigência não existe.

Segundo Delgado (2007), devido à flexibilidade dos modelos DEA, de assumirem poucas hipóteses sobre o comportamento dos dados, eles não implicam em nenhuma forma funcional *a priori* para a fronteira de eficiência. Por captarem a melhor prática existente da organização produtiva e fornecerem um *benchmark* para as instituições analisadas e por estarem bem fundamentados teoricamente, com base apenas nos axiomas mais fracos da teoria econômica, e por aplicarem mais de um produto ao mesmo tempo em uma estimação, esse método foi o utilizado neste estudo na análise de eficiência.

Admitindo a hipótese de rendimentos constantes de escala, tecnologia convexa e *freedisposal*, é que as medidas de eficiência não paramétricas foram desenvolvidas em uma abordagem de eficiência conhecida como

Data Envelopment Analysis (DEA). Esse método utiliza-se de técnicas matemáticas de programação linear para estimar modelos de fronteiras e obter *scores* de eficiência produtiva de unidades produtivas.

As formas de se determinar as fronteiras do modelo DEA ocorrem através de dois modelos considerados clássicos: o modelo de Retornos Constantes de Escala – *Constant Return to Scale* (CRS) ou (CCR) e o modelo de Retornos Variáveis de Escala – *Variable Returns to Scale* (VRS) ou (BCC).

Como, a pretensão do estudo é observar a eficiência dos gastos públicos, maximizando suas variáveis de produto, o melhor modelo a ser utilizado nesse estudo é o Retorno Variável de Escala (VRS).

O modelo VRS desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984) é uma extensão dos trabalhos de Charnes, Cooper e Rhodes (1978). A mudança entre os dois modelos é que o VRS utiliza retornos variáveis de escala. O que pressupõe que a fronteira de produção seja convexa, o que permite que as *DMUs* do modelo VRS que operam com um nível de insumos baixo tenham retornos crescentes de escala, e os que operam com um nível de insumos alto tenham retornos decrescentes de escala. Algebricamente, a diferença entre o modelo CRS para VRS é a adição de uma variável.

Com o estudo pretende-se analisar a eficiência na alocação de recursos públicos destinados à segurança, ou seja, com os valores gastos em segurança almeja-se obter o máximo de resultados sem alterar os valores dos insumos, assim, o modelo DEA com retornos variáveis de escala orientados pelo produto, que busca maximizar os resultados obtidos sem alterar o nível atual dos insumos, é o melhor modelo na aplicação nesse estudo. Assim, o modelo VRS segue a seguinte apresentação:

$$\max \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_r$$

$$\text{st. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0, (j = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$v_{i+1} - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m-1)$$

$$u_r - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m), (r = 1, \dots, s)$$

$$u_{r+1} - u_r \leq 0, (r = 1, \dots, s-1)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0, v_1, v_2, \dots, v_s \geq 0, u_0 \text{ Livre}$$

Assume-se n DMUs com s inputs e m outputs, em que: θ_0 é o escore de eficiência da o -ésima unidade da federação, u_r é o peso pelo r -ésimo input da o -ésima unidade da federação; v_i é a quantidade r de input utilizado pela o -ésima unidade da federação; u_0 é o peso dado ao i output pela o -ésima unidade da federação; y_r é a quantidade de i output produzido pela o -ésima unidade da federação; x_{ij} é o i -ésimo input de j -ésima unidade da federação; y_j é o r -ésimo output de j -ésima unidade da federação. Para o -ésima unidade da federação, y_r representa o gasto por habitante em segurança pública estadual, e o x_i representa os resultados dessa despesa, isto é, o inverso das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio. As matrizes y e x representam, respectivamente, as informações sobre os recursos e os resultados em segurança pública das unidades federativas estudadas.

3.2 O processo de análise hierárquica

O *Analytic Hierarch y Process* (AHP) é uma teoria da medição através de comparações

entre pares e entre alternativas, para obter escalas prioritárias. São nessas escalas que inatingivelmente medem os termos relativos. As comparações são feitas usando uma escala de julgamentos absolutos que representa um elemento que domina outro, com respeito a um determinado atributo. A preocupação da AHP é melhorar a consistência dos julgamentos. Os julgamentos podem ser inconsistentes e medir inconsistência e melhorar as decisões de julgamentos, quando possível obtiver, melhor será a consistência (SAATY, 1990).

De acordo com Saaty (2008), para tomar uma decisão de forma organizada para gerar prioridades é preciso decompor a decisão através das seguintes etapas: (a) definir o problema e determinar o tipo de conhecimento requerido; (b) viabilizar a estrutura da hierarquia de decisões a partir do topo, com o objetivo da decisão, em seguida, os objetivos de uma perspectiva ampla, através dos níveis intermediários (critérios) para o nível mais baixo (alternativas); (c) construir um conjunto de matrizes de comparação de pares. Cada elemento em um nível superior é utilizado para comparar os elementos no nível imediatamente abaixo com respeito a ele; (d) usar as prioridades obtidas das comparações para ponderar as prioridades no nível imediatamente inferior. Depois, para cada elemento no nível abaixo, adicionar seus valores ponderados e obter a sua prioridade global.

Para realizar as comparações, precisa-se de uma escala de números que indique a importância ou predominância de um elemento sobre outro elemento, com respeito ao critério ou propriedade em relação à qual eles são comparados. Os números 1, 3, 5, 7 e 9 são usados como índices de escala, e correspondem à força de preferência por um elemento em detrimento de outro. Por exemplo, o número 9 indica um caso de extrema importância em relação a outro elemento.

Os critérios de comparações dos atos criminosos apresentados nos resultados em segurança pública seguirá o estudo de Ervilha et al. (2015), que se baseia no Código Penal brasileiro.

A comparação par a par, gera matrizes quadradas, onde o número na linha i e na coluna j dá a importância do critério C_i em relação à C_j , como se observa na forma matricial indicada abaixo:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1j} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2j} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \dots & a_{3j} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ 1/a_{1j} & 1/a_{2j} & 1/a_{3j} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Os elementos a_{ij} indicam o julgamento do par de critérios (C_i, C_j) e α o valor da intensidade de importância. Saaty (1990) define as seguintes regras para cada elemento a_{ij} da matriz: Se $a_{ij} = \alpha$, então $a_{ji} = 1/\alpha, \alpha \neq 0$; Se C_i é julgado como de igual importância relativa a C_j , então $a_{ij} = 1, a_{ji} = 1$ e $a_{ii} = 1$, para todo i .

Após a montagem da matriz de comparação dos critérios dos níveis hierárquicos é preciso realizar uma associação de prioridades às alternativas viáveis. Para tanto, alguns procedimentos matemáticos são organizados em três pontos.

Primeiro, tem-se a obtenção do Quadro de Julgamentos Normalizados, em que cada nó de julgamento da hierarquia calcula-se uma matriz normalizada. O cálculo compreende no somatório dos elementos de cada coluna e a divisão de cada elemento da coluna pelo respectivo somatório. A matriz que resulta do processo é chamada de matriz normalizada, a qual é definida como:

$$A^* = [a'_{ij}] \quad (3)$$

Onde:

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}}$$

Em que: $1 \leq i \leq n$, e $1 \leq j \leq n$

O segundo ponto a ser realizado é o cálculo da Prioridade Média Local (PML), que são as médias das linhas dos quadros normalizados, ou vetor de prioridades local (autovetor), ou ainda o peso relativo calculado para cada um dos nós de julgamento. A PML é determinada por:

$$W = [W_k] \quad (4)$$

Onde:

$$W_k = \frac{\sum_{i=1}^n a'_{ij}}{n}$$

Em que: $1 \leq j \leq n$, e $1 \leq k \leq n$

Após o cálculo do PML é necessário realizar o cálculo da Prioridade Média Global (PG). Os elementos da PG representam os desempenhos das alternativas à luz do foco principal. Uma vez que todos os pesos relativos tenham sido calculados na PML, uma PG (ou peso composto “ C_d ”) para cada escolha da decisão (chamada “ d ”) é determinada. Isso é definido pela agregação de pesos sobre a hierarquia para cada escolha da decisão. Para tanto, multiplica-se o peso através do caminho, desde o topo da hierarquia, descendo até as escolhas da decisão, e então, soma-se esses produtos de todos os diferentes caminhos da escolha da decisão. O resultado é um único valor de peso para cada escolha da decisão. Matematicamente, o peso composto, C , é dado por:

$$C = [C_d] \quad (5)$$

Onde:

$$C_d = \sum_{t=1}^{nt} W_t * \prod_{i=1}^{nl-1} W_i$$

Em que: $1 \leq d \leq n$

Onde nt é o número de nodos terminais na hierarquia para a alternativa d ; nl o número de níveis na hierarquia; t denota o nó “folha” na hierarquia correspondente à alternativa d e a sequência $t, nl-1, nl-2, \dots, 1$ denota o caminho na hierarquia desde a alternativa d até a raiz.

Em seguida, uma revisão da Relação de Consistência (RC) é conduzida de forma a garantir que ele seja entre 0 e 0,10. O CR é determinado como sendo a razão do Índice de Consistência (IC) pelo Índice Aleatório (IA). O fato de RC é determinado para ser maior do que 0 e inferior a 0,10 e indica um grau satisfatório de coerência na matriz de comparações par a par.

3.3 O uso do DEA com AHP

De acordo com Sinuany-Stern, Mehrez e Hadad (2000), o modelo DEA/AHP tem como base um processo de duas fases. Na primeira etapa, um

modelo DEA é executado para cada par de DMU, duas unidades de cada vez, ignorando todos os outros. Com base nos resultados da primeira fase, uma matriz de comparação aos pares a partir da qual é criado um único nível de AHP pode ser aplicado, proporcionando assim um *ranking* de escala completa de todas as DMUs. Uma vez que os dados de base são pré-especificados (entradas e saídas das unidades organizacionais), os problemas da teoria da utilidade axiomáticas da AHP não existem.

De fato, no AHP original, os dados da matriz de comparação de pares são baseados nas preferências dos decisórios subjetivos, enquanto que o modelo DEA/AHP constrói uma matriz objetiva. Esta abordagem não subjetiva é mais fácil do ponto de vista dos tomadores de decisão uma vez que não há avaliação subjetiva de muitos pares de alternativas. No modelo DEA/AHP, os vários critérios são levados em conta por meio de DEA, enquanto o *ranking* é realizado pela AHP, assim, o modelo não sofre as limitações de um ou outro modelo (SINUANY-STERN; MEHREZ e HADAD, 2000).

Assim, o modelo DEA/VRS sob orientação *outputs*, que maximiza a saída, mantendo inalteradas as entradas, associado ao modelo AHP segue a seguinte apresentação:

$$\max \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0$$

$$\text{st. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0, (j = 1, \dots, n) \quad (6)$$

$$a_{i,i+1} - v_{i+1} - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m-1),$$

$$k_{i,r} u_r - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m), (r = 1, \dots, s)$$

$$t_{r,r+1} u_{r+1} - u_r \leq 0, (r = 1, \dots, s-1)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0, v_1, v_2, \dots, v_s \geq 0, u_0 \text{ Livre}$$

Na equação 6, é o coeficiente AHP de preferência binário entre o i -ésimo e o $(i+1)$ -ésimo da variável de entrada; é o coeficiente AHP de preferência binário entre o i -ésimo da variável de entrada e o r -ésimo das variáveis de saída e é o coeficiente AHP de preferência binário entre o r -ésimo e o $(r+1)$ -ésimo das variáveis de saída.

3.4 O problema dos *outliers*

Segundo Banker e Chang (2005), os *outliers* são algumas observações extremas determinadas pela fronteira de produção nos modelos DEA e que são causadas por erros de medição tanto nos *inputs* como nos *outputs*. De acordo com Costa (2010), os procedimentos para diagnóstico e eliminação desse problema partem do método *Jackstrap* e da supereficiência.

O método *Jackstrap* utiliza o conceito de *Leverage* ou poder de influência da DMU, que apura o efeito, impacto ou influência que uma determinada DMU exerce sobre o escore final de eficiência de outras unidades, posteriormente aplica-se uma “reamostragem” estocástica utilizando o *Bootstrap* no cálculo dos *Leverages* para cada DMU, de maneira que todas as unidades sejam submetidas a um número n de repetições (SOUZA, SOUSA; TANNURI-PIANTO, 2008).

A partir de dois modelos propostos por Andersen e Petersen (1993), estima-se a supereficiência através da estimação DEA, em que o primeiro modelo caracteriza-se pela identificação de *outliers* e o segundo pela classificação das DMUs eficientes. Como o propósito deste trabalho é a identificação do problema de *outliers* e sua expurgação, então o primeiro modelo é considerado o melhor a ser aplicado.

A metodologia de supereficiência de identificação de *outliers* consiste em retirar as observações (DMUs) eficientes da amostra no momento de estimação do DEA, de tal maneira que as DMUs sejam comparadas através de uma combinação linear entre todas as outras observações, exceto sobre elas próprias, permitindo que a sua eficiência possa ser superior a 1 (COSTA, 2010).

Após estudo realizado por Banker e Chang (2005), que lançaram um conjunto de “janelas de análises”, sugeriram que apenas as observações com *scores* maiores de supereficiência do que observações pré-selecionadas deveriam ser eliminadas. Se uma observação eficaz é um *outlier* que tenha sido contaminado com o ruído, então é mais provável que tenha um nível de *output* (ou *input*) maior (ou menor) do que a de outras observações semelhantes aos níveis de *input* (ou *output*), ou seja, a utilização do método de supereficiência é considerada uma boa ferramenta para diagnóstico e eliminação do *outlier*.

Conforme Costa (2010), em um modelo com uma amostra considerada pequena, como este estudo, a estimação do método de supereficiência é considerada ideal como teste do *score* padronizado na identificação de *outliers*. Assim, o teste do *score* padronizado é realizado da seguinte maneira:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (7)$$

Onde:

\bar{x} é a média amostral e s o desvio padrão.

As hipóteses atribuídas:

$H_0 = |Z_i| > 3$: a observação (*DMU*) é um *outlier*.

$H_a = |Z_i| < 3$: a observação (*DMU*) não é um *outlier*.

Assim, a partir da expressão algébrica 7 e suas atribuições serão articuladas nas unidades produtivas tomadoras de decisão consideradas como *outliers* e retiradas do cálculo do DEA e, conseqüentemente, da análise dos resultados.

4 ESTIMAÇÃO DE EFICIÊNCIAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Identificação e eliminação dos *outliers*

A partir do número da amostra das unidades federativas da região nordeste, foi realizado o teste de identificação de *outliers* com base nas estimções de supereficiência. Segundo os cálculos das estimções de supereficiência, o único estado nordestino que apresentou valor do $Z_i > 3$, foi a Paraíba ($Z_i = 4,03$) localizando-se na região da hipótese nula e indicando a existência de *outliers*. Sendo assim, eliminado do cálculo de estimções de eficiência.

4.2 Estimções de eficiência

Após a eliminação do estado nordestino considerado como *outlier*, os resultados obtidos das estimções do modelo DEA/AHP sob orientação *output* e com retornos variáveis de escala, na medição da eficiência na alocação de recursos públicos em segurança, utilizando como produto o gasto *per capita* em segurança pública e como resultados o inverso das estatísticas das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio estão expostos na Tabela 1.

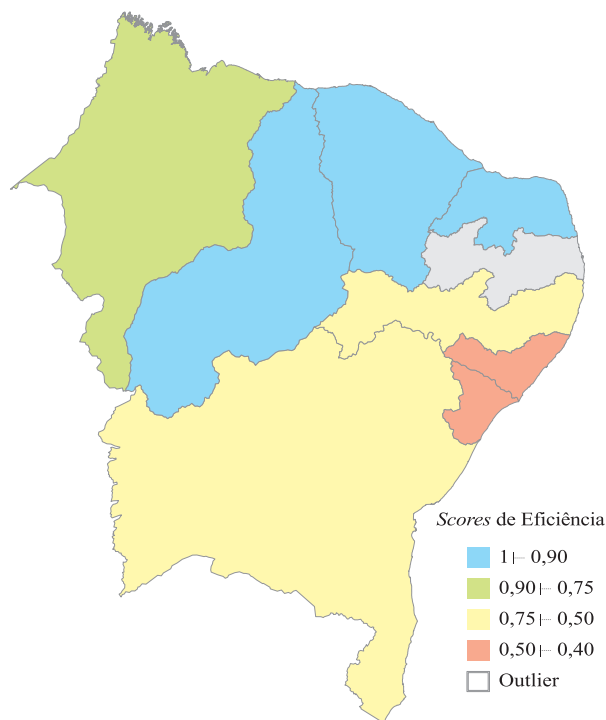
Tabela 1 – Estimções das eficiências na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados do nordeste em 2013

Unidades da Federação	Estimções de eficiência
Maranhão	0,741
Piauí	1,000
Ceará	1,000
Rio Grande do Norte	1,000
Pernambuco	0,586
Alagoas	0,451
Sergipe	0,462
Bahia	0,545

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas Estimções do DEA.

De acordo com a Tabela 1, no universo de 8 unidades da federação da região nordeste estudadas, 3 atingiram *scores* de eficiência na alocação de recursos públicos em segurança em 2013, são eles: Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. O pior *score* de eficiência registrado foi o estado de Alagoas. Assim, 37,5% das unidades da federação da região nordeste são eficientes em seus gastos em segurança pública. Esses resultados podem ser mais bem observados a partir da Figura 1.

Figura 1 – Resultados das eficiências na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados do Nordeste em 2013



Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimções do DEA.

A partir do modelo DEA/AHP estimado, pode-se comparar os valores das variáveis aplicadas aos estados menos eficientes com base nas informações dos estados considerados eficientes. Os estados que servem de referência são chamados de benchmarks. Esses estados estão sobre a fronteira de eficiência e assim podem servir de parâmetro aos demais estados que estão fora da fronteira de eficiência. Os resultados dos estados nordestinos que servem de benchmarks para os demais estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – *Benchmarks* dos estados nordestinos

Unidades da Federação	Benchmarks		
	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte
Maranhão	0,75465565	0,00000000	0,24534435
Piauí	1,00000000	0,00000000	0,00000000
Ceará	0,00000000	1,00000000	0,00000000
Rio Grande do Norte	0,00000000	0,00000000	1,00000000
Pernambuco	0,54029684	0,00000000	0,45970316
Alagoas	0,00000000	0,00000000	1,00000000
Sergipe	0,47883226	0,00000000	0,52116774
Bahia	0,43726503	0,00000000	0,56273497

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

O estado do Piauí é *benchmark* para 4 estados (Maranhão, Pernambuco, Sergipe e Bahia), enquanto que o Rio Grande do Norte serve como referência para 5 estados (Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). O estado do Ceará é parâmetro de eficiência apenas para si mesmo.

A partir dos *benchmarks*, podem-se estimar os gastos necessários para que os estados menos eficientes precisem gastar para obter os mesmos resultados. Os resultados dos *targets* dos insumos (gastos *per capita* em segurança pública) são significativos para demonstrar a economia nos gastos públicos que os estados teriam para atingirem os mesmos resultados. A Tabela 3 demonstra os *targets* dos gastos públicos em segurança para os estados analisados.

Tabela 3 – *Targets* dos gastos públicos em segurança dos estados nordestinos

Unidades da Federação	Indicadores		
	(A) Gasto <i>per capita</i> em Segurança Pública (R\$)	(B) <i>Targets</i> dos Gastos <i>per capita</i> em Segurança Pública (R\$)	(A)-(B) Diferença entre os GGastos (R\$)
Maranhão	132,49	58,76	73,73
Piauí	29,67	29,67	0,00
Ceará	166,24	166,24	0,00
Rio Grande do Norte	209,24	209,24	0,00
Pernambuco	215,73	103,51	112,22
Alagoas	300,23	90,99	209,24
Sergipe	317,98	194,72	123,26
Bahia	192,07	61,34	130,73

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

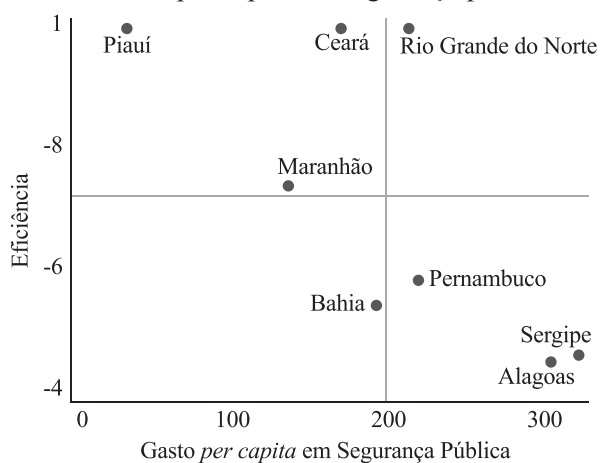
O estado do Maranhão precisaria de apenas R\$ 58,76 em gasto *per capita* em segurança para obter os mesmos resultados de eficiência. Com os gastos atuais, o estado maranhense gasta R\$ 73,73 a mais por habitante. Entre os estados não eficientes, Alagoas é o que possui a maior diferença entre os gastos por habitante e os *targets* dos gastos *per capita*, com R\$ 209,24 a mais em dispêndios com segurança pública. A média dos gastos excessivos por habitante dos estados não eficientes é de R\$ 101,86.

A análise descritiva dos dados aponta uma média dos gastos *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos em 2013 de R\$ 195,45, enquanto que a média das estimações de eficiência foi de 0,7233. O máximo dos gastos *per capita* foi realizado pelo estado de Sergipe com R\$ 317,98, enquanto que o mínimo foi conseguido pelo estado do Piauí com R\$ 29,67. O desvio padrão dos dispêndios públicos em segurança foi de R\$ 91,73.

A partir da estatística descritiva é possível construir a dispersão dos estados com base no *score* de eficiência e nos gastos públicos em segurança. Em princípio, traça-se uma reta com a média dos gastos por habitante em segurança na perspectiva vertical, posteriormente traça-se outra reta, sobre a perspectiva horizontal, em que expressa a média dos *scores* de eficiência apresentados pelos estados estudados. Então,

observam-se os quadrantes em que estão localizados os estados eficientes ou não.

Gráfico 1 – Dispersão dos Estados nordestinos pelo Score de eficiência e os gastos per capita em segurança pública



Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

De acordo com o gráfico 1, o estado do Piauí, situado no primeiro quadrante, atingiu a eficiência utilizando o menor gasto *per capita* em segurança pública. Porém, menores gastos não implicam em eficiência, já que, os estados do Maranhão e da Bahia gastaram menos em segurança pública que o Rio Grande do Norte e não conseguiram atingir a eficiência. Da mesma forma, maiores gastos não estão associados à eficiência. Os estados de Alagoas e Sergipe, situados no quarto quadrante foram os que demonstraram os maiores gastos *per capita* e menores scores de eficiência.

O estado do Maranhão é o que mais se aproxima das médias dos gastos *per capita* em segurança pública e dos *scores* de eficiência. Contudo, não é considerado o gasto ideal, devido a não eficiência em seus valores. A Bahia, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte são os estados mais próximos da média dos dispêndios em segurança pública, porém, apenas os dois últimos atingiram a eficiência. Esses procedimentos apontam que não há um padrão nos gastos médios *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos para definição nos resultados da eficiência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de mensurar o grau de eficiência na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados da Região Nordeste

em 2013, este trabalho utilizou um modelo não paramétrico DEA/AHP de mensuração de eficiência sob a orientação *outputs*, que maximiza a saída das variáveis, mantendo inalteradas as entradas.

O uso das variáveis de entrada e saída são primordiais no resultado da eficiência, assim, foram utilizados como indicadores de produto o gasto *per capita* em segurança pública e como resultados o inverso das estatísticas das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio.

Após teste de identificação e eliminação do estado da Paraíba como ocasionador de *outlier* e com base nas estimações, pode-se afirmar que no ano de 2013, o número de estados nordestinos que atingiram o *score* de eficiência foi de 37,5% representados pelos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Os demais estados alcançaram uma escala de eficiência entre $0,45 \leq \theta \leq 0,75$.

Os estados do Piauí e Rio Grande do Norte servem como *benchmark* para maioria dos estados não eficientes, enquanto, que o Ceará serve de referência de eficiência nos gastos públicos em segurança apenas para si.

Para os estados não eficientes (Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) obterem os mesmos resultados alcançados, ocorreu um excesso nos gastos médios por habitante em segurança pública de R\$ 101,86. Sendo o estado de Alagoas o que possui o maior gasto demasiado na obtenção dos resultados de eficiência, com um valor a mais de R\$ 209,24 por habitante.

Os resultados apontaram que a média dos gastos *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos é de R\$ 195,45. Porém, não há um parâmetro de que um estado nordestino que tenha gastado valores altos ou baixos, em comparação à média, tenha por consequência a obtenção de eficiência em seus resultados.

Dessa forma, pode-se assegurar que 62,5% dos estados nordestinos não são eficientes nos gastos públicos em segurança e que o aumento ou a redução nos gastos por habitantes não condiz que seja alcançado resultado de eficiência significativo.

Como o crime e a violência na região nordeste possui como principal corrente de pensamento, a análise conjuntural e estrutural da teoria econômica do crime, orienta-se como ações de políticas públicas as que devem ser voltadas ao combate

do desemprego, ao baixo nível de educação, a desigualdade social, a um baixo nível de renda, entre outros.

O uso de um modelo DEA/AHP permite uma análise mais apurada da realidade analisada. O DEA utiliza um mínimo de avaliações subjetivas, traduzindo a realidade de modo imparcial, enquanto que, o AHP utiliza avaliações paritárias, de acordo com o julgamento do decisor. A união desses métodos torna mais preciso o resultado das eficiências.

Como a abordagem do modelo matemático não paramétrico DEA não requer uma definição *ex-ante* da forma funcional da fronteira de eficiência, seus resultados dependem da composição e do tamanho da amostra, do período de análise e das escolhas das variáveis de insumo e produto. Na medida em que são escolhidas as variáveis de insumo e produto do período e do tamanho da amostra, seus resultados serão diferentes.

Assim, o uso de outras variáveis de entrada e saída e de outras metodologias de cálculo de eficiência pode resultar em valores distorcidos aos encontrados nesse trabalho, ficando a proposta em realizar outros trabalhos com procedimentos diferenciados aos estudados nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. Public sector efficiency: evidence for new EU member states and emerging markets. **Working Paper Series**, n. 581. European Central Bank. January, 2006.
- ANDERSEN, P.; PETERSEN, N. C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 39, n. 10, p. 1261–1264. 1993.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Estatísticas criminais e gastos com segurança pública e prisões**. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 8, 2014.
- BANKER, R. D.; CHANG, H. The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. **European Journal of Operational Research**. Elsevier. 4 August 2005.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, 1984.
- BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, p. 169-217. Reprinted in *Chicago Studies in Political Economy*, edited 1968.
- BEZERRA, L. J. N.; MELO, S. R. da S.; MELO, F. V. S. A evolução da violência homicida no nordeste brasileiro e no estado de Pernambuco: fatores socioeconômicos que mais se relacionam com as altas taxas de homicídios. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Julio, 2012.
- BORILLI, S. P.; SHIKIDA, P. F. A. Apontamentos acerca das organizações criminosas a partir de um estudo exploratório na penitenciária industrial de Guarapuava e cadeia pública de Foz do Iguaçu (Paraná). **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Toledo, v. 3, n. 2, p. 191-210, jul./dez., 2002.
- CARNEIRO, R.; MENICUCCI, T. M. G. Gestão pública no século XXI: as reformas pendentes. **Textos para Discussão**, IPEA, Brasília, n. 1686, p. 1-76, dez. 2011.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Retratos da sociedade brasileira: segurança pública**. out./2011. Brasília: CNI, Ibope, 2011. 65 p.
- COSTA, E. M. **Financiamento, alocação de recursos e eficiência das instituições federais de ensino superior – IFES**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Programa de Pós-Graduação de Economia – PIMES. Recife. 2010.
- COSTA, A. T. M. É possível reverter a espiral da violência. 7. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2013. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 7, 2013.

CUNHA, C. G. S. da. **Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil.** Mimeo, 2006.

DELGADO, V. M. S. **Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais: considerações acerca da qualidade a partir da análise dos dados do SICA e do Simave.** Dissertação de Mestrado em Economia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Minas Gerais, 2007.

ERVILHA, G. T. et al. Eficiência nos gastos públicos com segurança nos municípios mineiros. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 1, p. 9-25, jan./mar. 2015.

FARELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-290, March, 1957.

PEREIRA, R.; CARRERA-FERNANDEZ, J. A criminalidade da região policial da grande São Paulo sob a ótica da economia do crime. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, número especial, p. 898-918, 2000.

GALDINO, J. A.; GUIMARÃES, M. G. V.; CARMO FILHO, M. M. Análise das despesas orçamentárias com segurança pública no Brasil. Encontro da ANPAD-EnANPAD 2014, 38., 2014. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2014.

LOVELL, C. A. K. Production frontiers and productive efficiency. In: FRIED, H.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. **The measurement of productive efficiency – techniques and applications.** Oxford University Press, Forthcoming, 1992.

MENDES, M. J. **Eficiência do gasto público: o governo focado na solução das “falhas de mercado”.** In: CICLO DE PALESTRAS PARA GESTORES PÚBLICOS DA ESCOLA DE GOVERNO DO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA), 1., 2008, Rio Grande do Norte. **Anais...** Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentProducao/aplicacao/searh_escola/arquivos/pdf/paper_eficienciagastopublico_mmendes.pdf> Acesso em: 30 ago. 2013.

NÓBREGA JÚNIOR, J. M. P. **Os homicídios no Brasil, no nordeste e em Pernambuco: dinâmica, relações de causalidade e políticas públicas.** Tese de Doutorado em Ciência Política. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife. 2010.

PACHECO, R. S. A agenda da nova gestão pública. In: LOUREIRO, M. R.; ABRUCIO, F. L.; PACHECO, R. S. (Orgs.). **Burocracia e política no Brasil: desafios para o estado democrático no século XXI.** Rio de Janeiro: FGV, 2010. p. 183-218.

PERES, U. **Financiamento da função segurança pública.** 8. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2014. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 8, 2014.

PESSANHA, J. F. M.; SOUZA, R. C.; LAURENCEL, L. C. Usando DEA na avaliação da eficiência operacional das distribuidoras do setor elétrico brasileiro. In: CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE INVESTIGACION DE OPERACIONES Y SISTEMAS, 12., 2004, **Anais...** Ciudad de La Habana. Cuba, 2004.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, p. 9-26, North-Holland, 1990.

_____. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SAPORI, L. F. A segurança pública no Brasil. **Em Debate**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 11-15, jan. 2011.

SCHULL, A. N.; FEITÓSA, C. G.; HEIN, A. F. Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista Capital Científico**, v. 12, n. 3, p. 91-105, jul./set., 2014.

SINUANY-STERN, Z.; MEHREZ, A.; HADAD, Y. An AHP/DEA methodology for ranking decisionmakingunits. **International Transactions in Operational Research**, v. 7, n. 2, p. 109–124, 2000.

SOUZA, J. C. F.; SOUSA, M. C. S.; TANNURI-PIANTO, M. E. Modelos não paramétricos robustos de gestão eficiente de agências bancárias: o caso do Banco do Brasil. **Revista Economia**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 601-623, set./dez., 2008.