

# **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DAS SECRETARIAS DE SEGURANÇA PÚBLICA POR MEIO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

## **Resumo**

A manutenção da paz pode ser considerada como fenômeno complexo e resultante de várias determinações possíveis e está relacionada principalmente com a ausência de violência e criminalidade. Nesse sentido, o papel e o escopo principal das secretarias de segurança pública é o combate a esses dois elementos. Todavia, na moderna administração pública é necessário que a ação do Estado seja eficiente, eficaz e efetiva. Desse modo, foi realizada uma modelagem por meio da Análise Envoltória de Dados buscando avaliar a capacidade do Estado de realização de políticas públicas de segurança. As variáveis utilizadas foram: 1 -Tamanho do efetivo policial (polícia civil e militar), 2 -Despesa Total Empenhada em segurança pública, 3 – População, 4 - Número de roubos, 5 - Número de homicídios. As principais conclusões foram que a modelagem foi consistente, pois conseguiu separar as Unidades da Federação eficientes e ineficientes. Em outras palavras, o modelo aponta as áreas em que conseguem manter baixa criminalidade e pune aquelas com alto nível de crime e violência. Afirmar-se também que o uso de dados defasados em modelagem DEA foi satisfatório, pois foi possível avaliar as unidades da federação em relação à eficiência. Em relação à abordagem com *output* indesejável, os resultados também foram satisfatórios.

## **Introdução**

O País vem enfrentando na última década problemas relativos à violência, em especial em seus grandes centros urbanos. A manutenção da paz pode ser considerada como fenômeno complexo e resultante de várias determinações possíveis e está relacionada principalmente com a ausência de violência e criminalidade. Nesse sentido, o papel e o escopo principal das secretarias de segurança pública é o combate a esses dois elementos. Todavia, na moderna administração pública é necessário que a ação do Estado seja eficiente, eficaz e efetiva.

A constituição de 1988 responsabiliza os estados pelo combate à criminalidade. Nesse sentido, esse artigo tem como objetivo a avaliação das eficiências dos estados no combate à violência e criminalidade.

Esse artigo está dividido em cinco partes sendo essa introdução à primeira. Em seguida será apresentada a metodologia para avaliar a eficiência. Após esta etapa será apresentado o uso da modelagem DEA para avaliar o combate à violência e criminalidade. Em seguida serão apresentadas as variáveis para avaliar a eficiência das e o banco de dados para a essa análise. Finalmente, por ultimo serão apresentados os resultados encontrados e as principais conclusões.

## **Modelos de Análise Envoltória de Dados – DEA/BCC**

A modelagem por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA) analisa explicitamente um conjunto de entradas e saídas, e por esse motivo é mais abrangente e confiável que o

conjunto de taxas operacionais ou medidores de lucratividade. Desse modo, o método DEA permite comparar um grupo de unidades (DMUs) como as UFs a fim de identificar as unidades relativamente ineficientes, medindo a magnitude das ineficiências, e, pela comparação das unidades ineficientes com as eficientes descobrir formas para reduzir as ineficiências.

O objetivo deste segmento é a explicação sobre a construção do modelo de avaliação da por meio da metodologia de DEA. Como resultado de sua aplicação, obteremos subsídios para a realização de um diagnóstico de eficiência nas UFs, em termos do uso de insumos (inputs) para obtenção de produtos (outputs). Esse método trabalha com o objetivo de mensurar eficiência e produtividade e estimar uma fronteira relativa ao máximo de produto possível de se obter utilizando os insumos disponíveis.

Lins e Ângulo Meza (2000 *apud* Macedo & Bengio 2003) relatam que a história da Análise Envoltória de Dados (DEA) teve início com a dissertação de RHODES para obtenção de seu doutorado, que foi supervisionada por COOPER e publicada em 1978. O objetivo da tese foi desenvolver um método para comparar a eficiência de escolas públicas norte-americanas (Decision Making Units – DMU's). Essa foi a primeira aplicação da modelagem DEA para avaliação de organizações públicas sem fins lucrativos como as escolas públicas norte-americanas.

Nesse sentido, neste artigo vamos analisar de forma comparada unidades independentes (Unidades da Federação) no que se refere ao seu desempenho operacional gerando uma medida para avaliar a eficiência relativa das unidades de tomada de decisão (Decision Making Unit - DMUs). Cada DMU é representada por um conjunto de *outputs* e um conjunto de *inputs*. A idéia básica é a comparação dos *outputs* com os *inputs*. Os *outputs* foram definidos como os homicídios e os roubos. Claramente são outputs indesejáveis. Para combatê-los as unidades da federação têm que utilizar insumos da secretaria de segurança como o efetivo policial (civil e militar) e a despesa total empenhada em segurança pública. Dessa forma, tem-se um conjunto de *inputs* e *outputs* para a avaliação da capacidade das diversas UFs no combate a criminalidade.

Golany e Roll (1989) e Macedo & Bengio (2003), utilizaram três etapas para execução da modelagem por meio de DEA. A primeira etapa tem como objetivo a determinação do conjunto de DMUs homogêneas a serem avaliadas. A segunda etapa constitui na seleção das variáveis (*input* e *output*) que devem entrar no modelo. A terceira etapa é a aplicação dos modelos DEA. Apresentamos o modelo DEA/BBC orientação output a seguir.

**Max  $H_0$**

**sujeito a**

$$X_{io} \geq \sum_k X_{ik} \lambda_k, \forall i$$

$$H_o Y_{jo} \leq \sum_k Y_{jk} \lambda_k, \forall j$$

$$\sum_k \lambda_k = 1 \quad (\text{axioma da convexidade})$$

$$\lambda_k \geq 0, \forall k$$

## **O uso de DEA para avaliar as secretarias de segurança públicas estaduais**

Soares de Mello *et. al.* (2005) já utilizaram a metodologia de Análise de Envoltória de Dados (DEA) para comparar as ações de combate ao crime (*outputs*) com os recursos e com o nível de criminalidade da região. A comparação foi realizada para as AISPs do Rio de Janeiro. As variáveis utilizadas nesse estudo foram os delitos praticados, a produção Policial e o efetivo policial. A variável efetivo policial foi considerada como um input. A quantidade total de delitos praticados é um tipo de *output* conhecido na literatura DEA como *output* indesejável (SCHEEL, 2001).

### **Escolha das variáveis**

A eficiência da ação do Estado no combate à violência e a criminalidade pode ser estudada com modelos DEA. Como os homicídios e os roubos são claramente os resultados indesejáveis de um processo de falta de ação para coibir a violência e a criminalidade, eles devem ser modelados em DEA como *outputs* indesejáveis.

Os modelos DEA existentes na literatura consideram que os *outputs* indesejáveis podem ser reduzidos de forma independente, sem cooperação entre as unidades produtivas Macedo *et. al.* (2010). Entretanto, nos casos de análise de eficiência com a presença de *outputs* indesejáveis, modelos DEA podem ser úteis na avaliação comparada das DMUs.

Os homicídios dolosos e os roubos são os principais indicadores do nível de violência de uma localidade, isso pode ser visto nos trabalhos de Freitas (et. al. 2000), Minayo (1993), e Vieira da Silva (et. al. 1999).

Assim, consideramos como variáveis de *output* (indesejável) os homicídios e os roubos para mensurar a violência e a criminalidade. O objetivo do artigo é comparar a eficiência das unidades da federação no que tange o controle da violência e a repressão à criminalidade com as estruturas de cada localidade (orçamento público, efetivo policial e população). Assim, a atuação das secretarias de segurança esteja focada no estudo da capacidade de manutenção da paz.

Quanto se gasta em segurança pública? Os gastos são alocados de forma eficientes? Os estados têm prioridades diferentes em relação ao tema da segurança pública. Dessa forma, essa variável de *input*. Em outras palavras, as políticas públicas podem não estar adequadas no combate à criminalidade.

A capacidade de manutenção da paz pode ser definida como a capacidade de um estado SP em combater a violência e a criminalidade com os recursos que dispõe. Cumpre registrar que um estado com pouca violência e criminalidade não precisa gastar recursos com segurança pública e por esse motivo deve gastar seus recursos em outra prioridade do Estado. Com essa relação de *input/output* essa unidade da federação poderá ser considerada eficiente mesmo com poucos recursos.

O tamanho da população pode ser considerado como indicador de magnitude das unidades da federação. Assim, locais com uma população maior deve ter um índice de criminalidade maior. Desse modo, o efeito do tamanho da população deve ser levado em consideração na avaliação das eficiências.

### **Avaliando a eficiência no combate ao crime**

Para avaliar as secretarias de segurança pública e conhecer quais são as UFs eficientes no combate à violência e criminalidade é necessária a construção de uma função de avaliação desses elementos. Em outras palavras, buscamos avaliar a capacidade do estado de realizar as atividades de coibição da violência e criminalidade e de realização de políticas públicas de segurança. Nesse sentido, os inputs e outputs utilizados para esse fim foram:

- 1- Input – Tamanho do efetivo policial (polícia civil e militar).
- 2- Input – Despesa Total Empenhada em segurança pública.
- 3- Input – População
- 4- Output – Número de roubos
- 5- Output – Número de homicídios

Como o objetivo é comparar os governos estaduais, a abordagem por Análise de Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) provê um meio de fazer essa comparação, pois permite ordená-las segundo um índice de eficiência multidimensional. Permite ainda indicar as os estados que devem servir de exemplo (*benchmarks*) para os ineficientes. As variáveis usadas na modelagem estão ligadas à violência, o esforço para a manutenção da paz e combate a criminalidade. Nessa modelagem foram incorporadas defasagens temporais (*time lag*). Os outputs indesejáveis são do ano de 2008 e os inputs são computados como a média do quinquênio anterior (período 2004-2008). Essa defasagem é necessária porque as políticas públicas de segurança não são instantâneas, isto é, os resultados não acontecem no mesmo ano em que a política foi implementada. Não foram testados períodos alternativos de tempo. Limitações nas bases de dados de segurança pública fazem com que essas avaliações se tornem difíceis e talvez impossíveis.

	output	output	input	Input	input
Unidade da Federação	Homicídio doloso - 2009	Roubo (total) - 2009	gastos com segurança pública 2004-2008	Polícia Civil+Polícia Militar 2004-2008	População 2004-2008
Acre	...	...	R\$ 121.675.985,21	2.955	666.697
Alagoas	1.998	9.610	R\$ 375.659.450,99	9.850	3.043.758
Amapá	152	...	R\$ 110.585.282,11	2.460	592.717
Amazonas	749	26.039	R\$ 365.539.125,55	5.386	3.255.795
Bahia	4.375	64.125	R\$ 987.409.663,13	31.395	13.987.532
Ceará	2.212	65.989	R\$ 341.666.438,50	14.389	8.185.363

Distrito Federal	690	28.830	R\$ 84.830.443,75	16.468	2.389.025
Espírito Santo	2.020	7.410	R\$ 371.777.908,12	6.920	3.419.581
Goiás	1.396	17.049	R\$ 650.942.227,28	15.784	5.675.978
Maranhão	714	26.276	R\$ 273.210.075,97	8.521	6.153.727
Mato Grosso	885	13.890	R\$ 356.101.437,21	8.768	2.841.788
Mato Grosso do Sul	581	4.584	R\$ 457.892.823,32	6.718	2.282.302
Minas Gerais	1.425	3.284	R\$ 2.711.855.562,80	40.280	19.390.150
Pará	2.675	53.231	R\$ 463.948.166,04	9.187	7.063.181
Paraíba	1.176	3.225	R\$ 250.072.648,08	7.974	3.632.514
Paraná	3.119	37.610	R\$ 844.441.902,32	14.219	10.343.698
Pernambuco	3.750	49.434	R\$ 768.930.925,81	17.902	8.493.575
Piauí	269	8.624	R\$ 126.699.587,26	3.212	3.035.033
Rio de Janeiro	5.318	138.083	R\$ 2.760.984.296,49	35.316	15.505.310
Rio Grande do Norte	646	13.253	R\$ 242.929.494,20	9.347	3.028.846
Rio Grande do Sul	2.192	72.549	R\$ 952.536.410,09	22.060	10.847.396
Rondônia	503	8.036	R\$ 253.877.385,38	4.636	1.538.166
Roraima	56	1.018	R\$ 68.860.237,15	1.907	397.335
Santa Catarina	727	18.061	R\$ 436.376.820,96	11.085	5.912.900
São Paulo	4.564	328.865	R\$ 6.073.239.910,09	52.781	40.583.848
Sergipe	582	5.263	R\$ 230.666.886,15	6.277	1.975.625
Tocantins	242	1.706	R\$ 188.825.733,61	4.215	1.295.331

Fonte: Ministério da Justiça/Secretaria Nacional de Segurança Pública – Senasp; Secretarias Estaduais de Segurança Pública; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, IPEA

Existe ainda o fenômeno da sub-notificação criminal. As estatísticas oficiais de criminalidade em todo o mundo sempre tem a suspeita de elevadas “cifras negras”, isto é, a intervenção de critérios burocráticos de avaliação de desempenho administrativo, a implementação de políticas determinadas de segurança pública que conjunturalmente privilegiam a contenção de uma ou outra modalidade delituosa e ainda a desistência da vítima em denunciar ocorrência motivada por desinteresse pessoal ou descrença na eficácia das instituições (ADORNO; 2002). Cumpre registrar que os estados do Acre e Amapá foram descartados porque estão com dados faltantes (missing).

## Resultados

Podemos observar na tabela 2 os resultados utilizando o modelo BCC com, orientação input. As eficiências foram obtidas com o programa SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão (ANGULO MEZA *et al.*, 2005). Com base na análise das variáveis acima descritas podemos afirmar que existem três unidades da federação eficientes.

O estado de Roraima por ser um estado pequeno obteve a eficiência por causa da pouca quantidade de homicídios e roubos. Apenas 56 homicídios e 1.018 roubos respectivamente. Os estados de Minas Gerais e São Paulo também foram considerados eficientes.

Tabela 2 - Eficiências

Unidade da Federação	Modelo BCC
Minas Gerais	1,00
Roraima	1,00
São Paulo	1,00
Piauí	0,91
Distrito Federal	0,83
Tocantins	0,68
Maranhão	0,66
Santa Catarina	0,62
Rio Grande do Norte	0,50
Mato Grosso do Sul	0,44
Paraíba	0,44
Goiás	0,39
Rio Grande do Sul	0,37
Sergipe	0,36
Amazonas	0,35
Mato Grosso	0,34
Rondônia	0,30
Ceará	0,28
Rio de Janeiro	0,28
Bahia	0,25
Paraná	0,25
Pará	0,20
Espírito Santo	0,19
Pernambuco	0,17
Alagoas	0,17

## Conclusão

A articulação de políticas de repressão deve considerar também a eficiência como critério para ação do Estado. Nesse sentido, a avaliação dos resultados das políticas públicas de segurança pode ser realizada por meio dos modelos DEA. Na aplicação desse modelo foi possível discriminar as unidades da federação em relação à eficiência.

A modelagem foi consistente, pois premia as Unidades da Federação atuam em áreas em que conseguem manter baixa criminalidade e pune aquelas com alto nível de crime e violência.

O uso de dados defasados em modelagem DEA foi satisfatório, pois foi possível discriminar as unidades da federação em relação à eficiência. Em relação ao output indesejável, os resultados também foram satisfatórios.

## Referências Bibliográficas

ADORNO, SÉRGIO **Exclusão socioeconômica e violência urbana** Sociologias, Porto Alegre, ano 4, nº 8, jul/dez 2002, p. 84-135

ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E. G. ISYDS– Integrated System for Decision Support (SIAD – Sistema Integrado de Apoio a Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesquisa Operacional**, v.25, n.3, p 493-503. 2005

ARAÚJO, P. L. da C. P. **Eficiência Tributária Municipal em Dois Estágios: Análise Envoltória de Dados (DEA) e Regressão Quantílica**, Universidade de Brasília, UNB. Mimeo. Dissertação de Mestrado. 2007

FREITAS ED, PAIM JS, VIEIRA DA SILVA LM, COSTA MCN. Evolução e distribuição espacial da mortalidade por causas externas em Salvador. **Cad Saúde Pública** 2000;16:109-18.

GOLANY, B. & ROLL, Y. An application procedure for DEA. **Omega International Journal of Management Science**, 17(3), 237-1250. 1989.

HAUNER, D. AND KYOBE, A. **Determinants of Government Efficiency** International Monetary Fund WP/08/228 2008 mimeo.

MACEDO, M. A. S.; BENGIO, M. Mensurando a Eficiência da Relação Risco x Retorno em Ativos através da Análise Envoltória de Dados. In: **XXXVIII Congresso Latino-Americano de Escolas de Administração (CLADEA)**, 2003, Lima, Peru. Anais do XXXVIII CLADEA, 2003.

MACEDO, M. A., SOARES DE MELLO, J. C. C. B., E GOMES, E. G. Modelo para redistribuição de cotas de emissão de gases do efeito estufa baseado em medidas de eficiência técnica. **Gestão & Produção**, 17 (3), 513-524, 2010

MINAYO MCS, SOUZA ER. Violência para todos. **Cad Saúde Pública** 1993;9:65-78.

SAMPAIO DE SOUSA, M. C. & STOSIC, B. D. Technical efficiency of the brazilian municipalities: Correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity Analysis**, 24(2):157–181. 2005

Scheel, H. Undesirable outputs in efficiency valuations. **European Journal of Operational Research**, 132 (2), 400-410, 2001.

SOARES DE MELLO, JOÃO CARLOS CORREIA BAPTISTA; GOMES, ELIANE GONÇALVES; ASSIS, ALTAIR SOUZA DE ; MORAIS, DAVID PEREIRA Eficiência Dea como medida de desempenho de unidades policiais **Revista Producaoonline** v. 5, n. 3, 2005.

VIEIRA DA SILVA LM, PAIM JS, COSTA MCN. Desigualdades na mortalidade, espaço e estratos sociais em uma Capital do Nordeste. **Rev Saúde Pública** 1999;33:187-97.