

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS DELEGACIAS DA POLÍCIA CIVIL DO ESTADO DE PERNAMBUCO: UM MODELO EM DOIS ESTÁGIOS

Katarina Tatiana Marques Santiago

Universidade Federal de Pernambuco
Av, Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária
ktmsantiago@gmail.com

Lúcio Câmara e Silva

Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste
Rodovia BR-104 km 59 - Nova Caruaru
camara@hotmail.com

Maísa Mendonça Silva

Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste
Rodovia BR-104 km 59 - Nova Caruaru
maisa@ufpe.br

Ana Paula Cabral Seixas Costa

Universidade Federal de Pernambuco
Av, Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária
apcabral@ufpe.br

RESUMO

A eficiência de 150 delegacias circunscricionais do estado de Pernambuco é estimada utilizando a metodologia DEA. O efetivo total das delegacias foi o insumo no modelo. Os produtos foram a quantidade de inquéritos de CVP remetidos com autoria e a quantidade de inquéritos remetidos de CVLI com autoria. Obtidas as eficiências, utilizou-se um modelo de regressão para analisar variáveis que influenciam nos scores. Os resultados mostraram que apenas 3,3% das delegacias têm eficiência máxima. Além disso, o efetivo parece ser o gargalo na produção de inquéritos. As variáveis socioeconômicas estudadas, embora algumas significativas, em conjunto, explicam pouco (cerca de 27%) a variabilidade dos scores, sugerindo que a ineficiência pode estar ligada a fatores internos às unidade policiais

PALAVARAS CHAVE. Análise de Eficiência, Delegacias, Pernambuco.

Área principal: DEA-Análise Envoltória de Dados, AdP-PO na Administração Pública

ABSTRACT

The efficiency of 150 police stations of Pernambuco is estimated using the DEA. The total staff of the police was input into the model. The products were the number of CVP police investigations with authorship and the CVLI number of police investigations with authorship. Obtained efficiencies, we used a regression model to analyze variables that influence the scores. The results showed that only 3.3% of the police stations reached a maximum efficiency. Furthermore, the total staff seems to be the production bottleneck of police investigations. Socioeconomic variables, although some significant, jointly explain little (about 27%) the variability of scores, suggesting that the inefficiency is due to internal factors to the police unit

KEYWORDS. Efficiency Analysis, Police Stations, Pernambuco.

1. Introdução

A elaboração de políticas públicas eficazes na redução das taxas de criminalidade não é trivial, principalmente porque existem vários tipos de crimes cada um com suas especificidades. Assim, faz-se necessária, antes de qualquer ação, a elaboração de estudos que analisem em que circunstâncias cada crime acontece, isto é, quais os fatores determinantes de cada um. Existem vários estudos no Brasil e no mundo que abordam este tema.

No entanto, é preciso, ainda, saber de que maneira os agentes envolvidos na redução do crime estão combinando os *inputs* disponíveis para produzir os *outputs* necessários, ou seja, a eficiência desses agentes precisa ser conhecida e monitorada para que sejam desenvolvidas ações no sentido de diminuir a ineficiência e as taxas de criminalidade.

Na literatura sobre crime, existem poucas referências sobre a eficiência da polícia de uma maneira geral. A preocupação com o tema surgiu na década de 70 do século passado (para maiores detalhes ver os trabalhos de Ostrom, 1973; Skogan, 1976 e Bodily, 1978). Carrington et al (1997), por sua vez, estudaram a eficiência de 163 unidades policiais no estado australiano de New South Wales. Em seguida, utilizaram um modelo de regressão para testar a influência de algumas variáveis socioeconômicas nos *scores*. Sun (2002) utilizou Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) para estudar a eficiência de 14 unidades em Taipei – Taiwan, Diez-Ticio e Mancebon (2010) estudaram a eficiência da polícia espanhola em relação à solução de crimes, Drake e Simper (2000) e (2003) fizeram dois estudos similares nas polícias inglesas e galesas.

No Brasil, Melo et al (2005) mediram a eficiência das áreas integradas de segurança (AISs) no Estado do Rio de Janeiro utilizando DEA. Em Minas Gerais, Scalco et al (2012) utilizaram o mesmo método para avaliar a eficiência dos batalhões da Polícia Militar daquele Estado. Além disso, avançaram na investigação dos fatores que poderiam influenciar essa eficiência.

O objetivo deste trabalho é criar uma medida para a eficiência das delegacias de polícia civil de Pernambuco e estudar o impacto de fatores externos nesta eficiência. Para isto, a pesquisa foi dividida em dois estágios. No primeiro, a eficiência de 150 delegacias, localizadas em diferentes municípios pernambucanos, foi mensurada através da Análise Envoltória de Dados. A quantidade de efetivo total, isto é, o número de delegados, agentes e escrivães, foi utilizada como *input* no modelo. A quantidade de inquéritos com autoria remetidos à justiça em 2013 referentes a crimes violentos contra o patrimônio e a crimes letais intencionais foram os *outputs* levados em consideração neste estágio. Essas variáveis têm sido utilizadas atualmente pelo Núcleo de Gestão da Secretaria de Defesa Social do Estado de Pernambuco para avaliar a eficiência das delegacias em conjunto com os Batalhões da Polícia Militar nas Áreas Integradas de Segurança (AISs).

No segundo estágio, para testar a hipótese de que variáveis socioeconômicas influenciam, de alguma forma, nesses *scores*, a renda *per capita*, o índice de Gini, a taxa de frequência à escola, a taxa de desocupação, a densidade demográfica, a taxa de urbanização e o percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e condições sanitárias inadequadas foram utilizadas como variáveis independentes no modelo de regressão. Essas variáveis estão relacionadas aos municípios de Pernambuco no ano de 2010 e foram escolhidas para representar o ambiente socioeconômico com base em alguns artigos que estudaram a relação delas com as taxas de criminalidade (Lima et al (2005); Melo et al (2005); Beato (1998); Scalco et al (2012); Becker (1968); Carrington et al (1997)). Espera-se dessa forma contribuir para a elaboração de políticas de segurança públicas mais eficazes.

Após esta breve introdução, a próxima seção resume a metodologia adotada para a mensuração de eficiências das delegacias (DEA), os dados e variáveis, assim como o modelo de regressão utilizado. Na terceira seção, tem-se a análise dos dados e apresentação dos resultados da metodologia DEA e do modelo de regressão. Por fim, na quarta seção são apresentadas as conclusões obtidas.

2. Metodologia Utilizada

Esta seção descreve o método utilizado no presente trabalho. Primeiramente foram

calculados os coeficientes de eficiência das delegacias circunscricionais do Estado de Pernambuco através do uso do método da Análise Envoltória de Dados (DEA), apresentado no item a seguir. Depois, são descritas as delegacias analisadas, bem como os dados e as variáveis (insumo e produto) utilizadas. Por fim, faz-se discussão sobre o modelo de regressão utilizado com o intuito de detectar as variáveis que influenciam os *scores*.

2.1 Análise Envoltória de Dados

O grau de eficiência de 150 delegacias do estado de Pernambuco foi estimado através do DEA. Nesse, as delegacias são consideradas Unidades Tomadoras de decisão (*Decision Making Units* – DMUs), que são avaliadas por suas eficiências relativas às unidades identificadas como eficientes e que compõem a fronteira de eficiência. No DEA, as DMUs realizam atividades semelhantes, diferenciando-se pela quantidade de insumos que consomem e de produtos que resultam.

O método DEA está inserido na abordagem não-paramétrica e faz uso da programação matemática em sua estimação. Este método é baseado no trabalho de Farrell (1957), sendo posteriormente popularizado por Charnes et al. (1978). O modelo DEA caracterizado por retornos constantes de escala (*Constant Return to Scale* - CCR), pode ser resumido supondo-se n DMUs utilizando m insumos para produzir s produtos. Especificamente, o índice j indica a j -ésima DMU, para a qual os vetores x_{ij} e y_{jr} representam a quantidade de insumos i consumidos e *outputs* r produzidos. O objetivo é construir uma fronteira não-paramétrica que envelope os dados, de forma que todas as unidades se encontrem sobre ou abaixo dessa fronteira. Conforme pode ser visto em Sampaio e Melo (2008), o uso de CCR pode resultar em medidas de eficiência técnica influenciadas pelas medidas de eficiência de escala, quando nem todas as DMUs estão operando na escala ótima. Nestes casos, a abordagem por retornos variáveis de escala (*Variable Return to Scale* - VCR) permite resolver esse problema, ou seja, medir a eficiência técnica sem a interferência da eficiência de escala. Esta abordagem, proposta por Banker et al. (1984), adiciona uma restrição de convexidade. Nesse caso, para cada DMU é maximizada a razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos. Esse modelo pode ser descrito conforme as equações abaixo:

$$\begin{aligned} & \text{MAX}_{\varphi, \lambda} \varphi & (1) \\ & \text{s. a} \\ & -\varphi y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & N_1 \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Onde N_1 é um vetor ($N \times 1$) de algarismos unitários (1, ..., 1)

Além disso, esses modelos podem ser divididos em dois tipos: modelo orientado ao *input*, que procura minimizar o uso de insumos dado um nível fixo de saída, ou seja, produzir a mesma quantidade com menos insumos e o modelo orientado ao *output*, que procura maximizar os produtos dado um nível de insumos.

Além de identificar as DMUs eficientes, esses modelos fornecem o *benchmarking* para as DMUs ineficientes (Soares de Mello et al., 2003). Nesse caso, são encontradas unidades-alvos sempre que encontrar unidades ineficientes. Essas unidades podem ser virtuais e não necessariamente uma DMU existente, elaborada através de uma combinação linear das unidades eficientes em relação à DMU ineficiente.

2.2 Delegacias analisadas, Dados e Variáveis.

A Polícia Civil de Pernambuco (PCPE) é um órgão composto por 217 delegacias circunscricionais de polícia dispostas em 26 áreas integradas de segurança (AIS) por todo o Estado. Estas áreas formam grupos subordinados à diretoria da região metropolitana (DIM), composta por delegacias da capital e região metropolitana; à diretoria do interior 1 (DINTER 1), composta por delegacias do agreste e zona da mata, e à diretoria do interior 2 (DINTER 2),

composta por delegacias da região do sertão. Fazem parte, ainda, da estrutura da PCPE delegacias especializadas em crimes específicos, além das delegacias de plantão que antigamente funcionavam nas delegacias distritais e atualmente estão juntas na central de flagrantes.

Para garantir a homogeneidade das unidades tomadoras de decisão no modelo DEA, foram analisadas apenas delegacias circunscricionais, já que possuem o mesmo padrão de oferta do serviço. Pode-se dizer, portanto, que em qualquer delegacia circunscricional o usuário pode fazer registro de boletins de ocorrência de qualquer tipo de delito. Esses boletins serão analisados e investigados pelos policiais que realizarão diligências a fim de localizar o suspeito e trazê-lo até a delegacia onde será elaborado um Termo Circunstanciado de Ocorrência (TCO) para crimes de menor potencial ofensivo ou um Inquérito Policial (IPL) para crimes de maior potencial ofensivo. Ambos os procedimentos são remetidos à justiça, sendo que o último pode ser remetido sem autoria conhecida.

Em virtude da falta de dados, principalmente das delegacias da capital, de um total de 217 foram analisadas 150 delegacias de polícia civil do estado de Pernambuco, localizadas nas regiões metropolitanas, agreste, zona da mata e sertão. A verificação da eficiência dessas unidades policiais foi baseada em duas categorias de crime: o CVP e o CVLI. O primeiro significa crimes violentos contra a pessoa e nesta categoria estão inclusos roubos em geral. O segundo diz respeito a crimes violentos letais intencionais e corresponde a homicídio doloso, lesão corporal seguida de morte e latrocínio. Essas variáveis foram utilizadas porque a análise comparativa das delegacias que é feita pelos gestores responsáveis é baseada nestas categorias de variáveis, embora outro método de comparação seja utilizado.

Assim, a produção de uma delegacia referente a inquérito policial CVP e a produção referente a inquérito policial CVLI foram escolhidos como *output* do modelo, enquanto o efetivo foi denominado *input*. A tabela abaixo explica as variáveis. A fonte dos dados é a Secretaria de Defesa Social de Pernambuco.

Tabela 1 – Variáveis do modelo DEA.

Variáveis	Descrição
Efetivo	Somatório das quantidades de Delegados, Agentes e Escrivães de uma delegacia circunscricional.
Autoipevli	Quantidade de inquéritos de CVLI, com autoria conhecida, remetidos à justiça em 2103 pela delegacia.
Autoipevcp	Quantidade de inquéritos de CVP, com autoria conhecida, remetidos à justiça em 2103 pela delegacia.

De forma a otimizar o uso de recursos, neste artigo adotou-se o modelo orientado para produto. Além disso, em virtude da grande variação nos tamanhos e características de cada delegacia analisada, optou-se pelo modelo DEA com Retornos Variáveis de Escala (DEA-VRS).

2.3 Modelo de Regressão Fracionada (MRF)

Depois de obtidos os *scores* de eficiência das delegacias pelo modelo DEA, estes foram analisados através de modelo de regressão relacionando eficiência a sete variáveis: taxa de criminalidade associada a CVP e a CVLI; percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e condições sanitárias inadequadas em 2010; taxa de frequência de alunos à escola em 2010; taxa de desocupação em 2010; índice de Gini; densidade demográfica; taxa de urbanização em 2010.

Na literatura, alguns trabalhos utilizaram o modelo de regressão Tobit em um segundo estágio para mensurar o quanto as variáveis independentes explicavam a variabilidade dos *scores* de eficiência, como Shao e Lin (2002) que estudaram o impacto dos investimentos em tecnologia da informação e comunicação (TIC) na produtividade de empresas, Marinho (2003) que analisou

a eficiência dos serviços de saúde nos municípios do Rio de Janeiro e Scalco et al (2012) que mediu o impacto de variáveis socioeconômicas nos scores de eficiência de batalhões de polícia militar do Estado de Minas Gerais. Nesta pesquisa, optou-se por utilizar o modelo de regressão fracionada, uma vez que este se mostra mais ajustado ao tipo de variável dependente, além disso, ao contrário dos modelos *tobit*, o MRF não requer nenhuma suposição com relação à distribuição condicional nem padrões de heterocedasticidade.

Este modelo de regressão foi proposto por Papke and Wooldridge (1996) para lidar com variáveis dependentes que estão definidas em um intervalo unitário, independente do fato de que esses valores limites sejam verificados. Assim, é um modelo que pode ser utilizado para regressão dos *scores* de eficiência que são medidas relativas definidas no intervalo [0,1].

Esses modelos requerem a suposição de uma forma funcional para y que impõe a restrição desejada na média condicional da variável dependente da seguinte forma:

$$E(y/x) = G(x\theta) \quad (2)$$

onde $G(\cdot)$ é um função não linear definida no intervalo $0 \leq G(\cdot) \leq 1$. Os autores já mencionados propuseram estimar modelos de regressão fracionada pelos mínimos quadráticos lineares baseados na função de verossimilhança de Bernoulli dada por:

$$LL_i(\theta) = y_i \log[G(x_i\theta)] + (1 - y_i) \log[1 - G(x_i\theta)] \quad (3)$$

onde $G(\cdot)$ pode ser qualquer função distributiva cumulativa como aquelas usadas em modelos binários. As funções mais utilizadas são a logit (1) e a probit (2) dadas por:

$$G(x\theta) = \frac{e^{x\theta}}{1+e^{x\theta}} \quad (4)$$

$$G(x\theta) = \phi(x\theta) \quad (5)$$

Neste trabalho, utilizou-se o modelo com a função logit, já que esta suporta um número maior de distribuições. Este modelo é conhecido como Fractional Logit Regression. Uma maior discussão sobre o uso de modelos *tobit* e modelos de regressão fracionada após uma análise por envoltória de dados pode ser vista no trabalho de Ramalho (2010).

3. Resultados e Discussão

3.1. Análise da Eficiência

A média dos *scores* de eficiência foi 34,63%. No universo das delegacias estudadas, 25% têm *scores* de eficiência de até 19,83% e 25% têm *scores* de eficiências maiores que 42,91%. Do total de 150 delegacias, apenas 5 unidades apresentaram *scores* de eficiência máxima (100%): a 37ª circunscrição-Camaragibe (AIS-9), a 156ª circunscrição-Arcoverde (AIS 19), a 157ª circunscrição-Buíque (AIS 19), a 177ª circunscrição-Serra Talhada(AIS 21) e a 191ª circunscrição-Carnaubeira da Penha (AIS 22), ou seja, nestas unidades não existem folgas nem no *input* nem nos *outputs*. O menor score para eficiência foi 8% pertencente à 113 circunscrição Alagoinha. Este resultado afirma que cerca de 96,6% das delegacias estudadas são ineficientes com relação ao *input* e aos *outputs* considerados no modelo, ou seja, elas poderiam remeter mais inquéritos policiais com autoria CVP ou CVLI utilizando o número de efetivo atual. A distribuição dos *scores* é assimétrica positiva como mostra o histograma da figura 1.

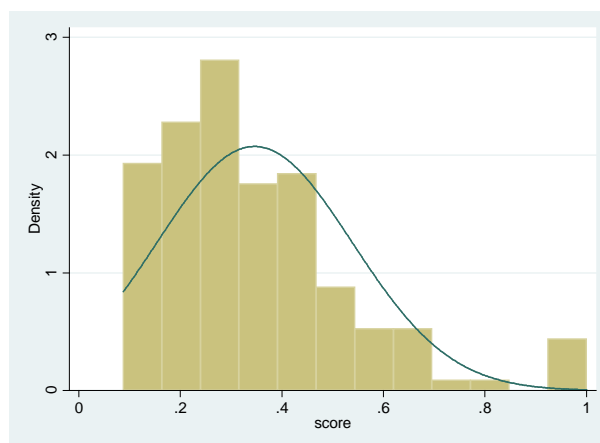


Figura 1- Função Densidade dos Scores de Eficiência

Analisando as saídas do modelo DEA, percebe-se que, de maneira geral, não existe folga na variável efetivo, isto é, este *input* está sendo utilizado integralmente na obtenção do *output*. As exceções são as delegacias de São Lourenço da Mata, que apresenta folga de 3 policiais e do Cabo de Santo Agostinho que apresenta folga de 24 policiais. Na primeira unidade policial, a mesma quantidade de *output* pode ser atingida com 3 policiais a menos; enquanto na última, a mesma quantidade de *outputs* pode ser atingida com a metade do efetivo. É isso que faz a eficiência cair nestas delegacias de acordo com o modelo considerado.

Pelo lado dos *outputs*, observa-se que 10% das delegacias têm potencial para aumentar a quantidade de inquéritos de CVP remetidos com autoria, com folgas que variam de 0,14 (69ª circunscrição-Chã Grande) a 269,96 (77ª circunscrição-Quipapá). Nenhuma delegacia deste conjunto tem potencial para aumentar a quantidade de inquéritos policiais CVLI remetidos com autoria. A delegacia de São Lourenço da Mata pode usar a folga no efetivo para aumentar o *output* relacionado a crimes violentos contra o patrimônio.

No que diz respeito à quantidade de inquéritos de CVLI remetidos com autoria, aproximadamente 76% das delegacias têm folga para aumentar essas quantidades. A delegacia do Cabo de Santo Agostinho pode usar a folga nos *inputs* para alcançar um resultado melhor com relação a este *output*.

No conjunto das delegacias consideradas eficientes, aquela que mais apareceu no modelo como referência para fazer benchmarking com as demais ineficientes foi a 157ª circunscrição de Buíque, seguida por 191ª Caraubeira da Penha, 177ª Serra Talhada, 156ª Arcoverde e 37ª Camaragibe, conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2: Benchmarking

Delegacia Cicunscricional	Benchmarks
157ª Buíque	140 vezes
191ª Caraubeira da Penha	77 vezes
177ª Serra Talhada	49 vezes
156ª Arcoverde	19 vezes
37ª Camaragibe	2 vezes

Os resultados observados sugerem que características regionais podem influenciar os *scores*, uma vez que, com exceção da delegacia de Camaragibe, todas as outras delegacias que obtiveram eficiência máxima estão localizadas na região do sertão pernambucano. Como mencionado anteriormente, dado que esta afirmativa também é senso comum na polícia civil, algumas variáveis foram estudadas com o objetivo de analisar o impacto delas na eficiência das unidades policiais. Os resultados serão apresentados adiante.

3.2. Análise dos Fatores Determinantes da Eficiência das Delegacias

O segundo estágio consiste em testar a hipótese de que variáveis socioeconômicas

interferem na eficiência das delegacias. Para isto, utilizou-se o modelo *fractional logit* que permite mensurar o quanto as variáveis independentes já mencionadas anteriormente conseguem explicar a variabilidade da variável dependente (*score* de eficiência). Os resultados estão resumidos na tabela 3 abaixo. A discussão será feita levando em consideração a significância estatística e os sinais dos coeficientes, a fim de compará-los aos sinais esperados *a priori*.

Tabela 3: Fatores associados aos *scores* de eficiência das delegacias.

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística Z	Prob
TXCRIME*	-0.098673	0.0389808	-2.53	0.011
PDCSI**	-0.0117007	0.0060713	-1.93	0.054
RP**	0.005916	0.0017698	3.34	0.001
TFBE**	0.001801	0.004294	0.42	0.675
TDT**	-0.0001872	0.0020295	-0.09	0.926
IG**	4.20001	1.411261	2.98	0.003
DD***	0.0000213	0.0000645	0.33	0.741
TURB***	-0.0054846	0.0047616	-1.15	0.249
Pseudo R²	0,27			

Notas: TXCRIME: taxa de criminalidade associada a CVP e a CVLI; PDCSI: percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e condições sanitárias inadequadas em 2010; TFBE: taxa de frequência de alunos à escola em 2010; TDT: taxa de desocupação em 2010; IG: índice de Gini; DD: densidade demográfica; TXURB: taxa de urbanização em 2010. Fonte: *Elaboração Própria; **Atlas de Desenvolvimento Humano; ***Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE.

Os coeficientes relacionados à renda per capita (RP), ao percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e condições sanitárias inadequadas (PDCSI), ao índice de Gini (IG) e à taxa de crimes violentos contra o patrimônio e violentos letais intencionais (TXCRIME) foram estatisticamente significativos para a explicação da variabilidade dos *scores* de eficiência.

Com relação aos sinais dos coeficientes, percebe-se uma relação positiva entre o nível de renda per capita e o *score* de eficiência, isto é, o resultado sugere que quanto maior a renda per capita no município, maiores os níveis de eficiência da delegacia. Pode-se inferir deste resultado que em localidades onde a renda é maior por habitante, menor é a taxa de criminalidade, entendida neste trabalho como a soma das taxas de CVLI e CVP, e menor é a quantidade de ocorrências policiais que podem chegar à delegacia para serem investigadas, facilitando o trabalho da Polícia Civil. O coeficiente do índice de Gini também é positivo. Isto significa que quanto maior o IG (quanto mais concentrada é a renda do município ou quanto maior a desigualdade), maior a eficiência.

O coeficiente da variável percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e condições sanitárias inadequadas (PDCSI) teve sinal negativo. Este resultado corrobora com o sinal esperado, já que em geral essas pessoas moram em regiões menos favorecidas onde normalmente acontecem mais crimes principalmente homicídios ligados ao tráfico de entorpecentes. Então, quanto maior o número de pessoas em domicílios com saneamento básico precário, maiores são as taxas de criminalidade e maior é o número de crimes a serem investigados. Isso afeta negativamente a eficiência da Polícia Civil.

As variáveis densidade populacional (DD) e taxa de urbanização (TXURB) não foram estatisticamente significativas para explicar a variabilidade dos *scores* no modelo estudado. Este resultado é interessante porque em alguns trabalhos usados como referência para este estudo (Melo *et al* (2005); Beato (1998), Scalco *et al* (2012) e Becker (1968)), verificou-se relação direta entre elas e a taxa de criminalidade. Assim, esperava-se que quanto maiores a densidade e a taxa de urbanização, maior seria a quantidade de crimes e isso influenciaria negativamente a eficiência. Os resultados sugerem que isso não acontece em Pernambuco quando se trata de

eficiência da Polícia Civil.

As variáveis taxa de frequência bruta à escola, que é a soma das taxas de frequência bruta aos níveis fundamental e médio, e taxa de desocupação total, que é a soma das pessoas desocupadas entre 14 e 29 anos não foram estatisticamente significativas na explicação da variabilidade dos *scores* de eficiência.

Após as inferências feitas com relação aos sinais das variáveis que foram estatisticamente significativas, faz-se necessário avaliar a capacidade de ajuste do modelo, isto é, o quanto as variáveis dependentes explicam conjuntamente a variabilidade da variável independente. Verifica-se que essa capacidade foi pequena (aproximadamente de 27%). Embora este não seja um resultado procurado nos modelos de regressão, já que se espera um coeficiente de ajuste mais perto de 100%, ele implica uma conclusão interessante que rejeita a hipótese feita no início do trabalho. Esse resultado sugere que as variáveis socioeconômicas que foram levadas em consideração interferem muito pouco na eficiência da Polícia Civil medida em termos de efetivo e quantidade de inquérito com autoria (CVP e CVLI).

Assim, parece adequado, em princípio, comparar delegacias de municípios diferentes, uma vez que fatores externos interferem pouco sobre a eficiência das unidades policiais. A ineficiência, neste caso, pode estar relacionada a fatores externos não levados em consideração neste trabalho ou a fatores internos como quantidade de efetivo, viaturas, entre outros *inputs*.

4. Considerações Finais

O objetivo do trabalho foi obter *scores* de eficiência das delegacias e fazer um ranking das unidades mais eficientes permitindo um *benchmarking*. Além disso, buscou-se analisar se variáveis socioeconômicas tinham influência na variabilidade destes *scores* de eficiência. Isto é, testou-se a hipótese de que essas variáveis pudessem contribuir para a eficiência das delegacias medida em termos de efetivo, número de inquéritos remetidos com autoria CVP e número de inquéritos remetidos com autoria CVLI.

Para isto, utilizou-se a análise envoltória de dados, a fim de medir a eficiência de 150 delegacias circunscricionais pernambucanas, que mostrou que os *scores* de eficiência estão distribuídos em torno de uma média de 0,34 e ainda que, 25% dos municípios estão acima do *score* 0,42. Apenas cinco delegacias, ou seja, 3,3% obtiveram *score* de eficiência máxima (100%), sendo quatro delas localizadas na região do sertão. O número de efetivo parece ser um gargalo, uma vez que não existem folgas para este *input* nas delegacias, com exceção das delegacias do Cabo de Santo Agostinho e de São Lourenço da Mata.

A taxa de criminalidade, o percentual de pessoas que moram em domicílios com abastecimento de águas e condições sanitárias irregulares, a renda *per capita*, o índice de Gini, a taxa de frequência à escola, a densidade demográfica e a taxa de urbanização referentes ao município onde a delegacia está localizada explicaram conjuntamente pouco (cerca de 27%) da variabilidade dos *scores* de eficiência das delegacias. Este resultado sugere que a ineficiência pode estar relacionada a fatores externos não estudados no modelo e a fatores internos, tais como quantidades de *inputs* utilizados diretamente na atividade policial, ou à estratégia de gestão.

Um estudo empírico como este apresenta limitações ligadas principalmente à qualidade dos dados fornecidos, mesmo assim fornece uma alternativa para medir a eficiência das delegacias em termos de vários *inputs* e *outputs*. Além disso, permite localizar os gargalos e fazer *benchmarking* com as unidades eficientes, isto é, é possível analisar o que pode ser melhorado para que se consiga eficiência máxima.

Outro subsídio importante deste tipo de análise é fornecer informações sobre o que e quanto as variáveis externas, como no caso deste estudo, ou internas impactam na medida de eficiência. Isso permite a construção de políticas públicas de segurança mais efetivas no combate a criminalidade. Por fim, outros estudos poderão ser realizados incluindo possíveis variáveis internas que impactam na eficiência, assim como, novas análises estatísticas como análise discriminante, mais precisamente, a análise de agrupamentos, por exemplo - poderão ser incluídas a fim de expandir o modelo de eficiência aqui apresentado.

Referências

- Banker, R. D., Charnes, A., e Cooper, W.W.**, (1984), Some models for estimating technical and scale inefficiencies, *Management Science*, 30,1078 -1092.
- Banker, R. D., Charnes, A., e Cooper, W.W.** (1978.), Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Beato, C.C.**, (1998), Determinantes da Criminalidade no Estado de Minas Gerais, *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 13, 74-87.
- Becker, S.G.**, (1968), Crime and Punishment: an Economic Approach, *Journal of Political Economy*, 76, 169-217.
- Bodily, S. E.**, (1978), Police sector design incorporating preferences of interest groups for equality and efficiency, *Management Science*, 24 (12), 1301-1313.
- Carrington, R., Puthuchery, N. e Rose, D.**, (1997), Performance measurement in government service provision: the case of police services in New South Wales, *Journal of Productivity Analysis*, 8, 415-430.
- Diez-Ticio, A. e Mancebon, M-J.**, (2002), The efficiency of the Spanish police service: an application of the multiactivity DEA model, *Applied economics*, 34 (3), 351-362.
- Drake, L e Simper, R.**, (2000), Productivity estimation and size-efficiency relationship in English and Welsh police forces: An application of data envelopment analysis and multiple discriminant analysis, *International review of law and economics*, 20(1), 53-73.
- Drake, L e Simper, R.** (2003), The measurement of English and Welsh police force efficiency: A comparison of distance function models, *European Journal of Operational Research*, 147 (1), 165-186.
- Farrell, M. J.** (1957), The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical*, 120, 253-290.
- Lima, C. M. L, Ximenes, A.A.R., Souza, E.R., Luna, C.F. e Albuquerque, M.F.P.**, (2005), Análise Espacial dos Determinantes dos homicídios do Estado de Pernambuco, *Revista de Saúde Pública*, 39, 176-82.
- Marinho, A.** (2003), Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro, *Revista Brasileira de Economia*, 57, 515-534.
- Melo, J.C.C.B.S., Gomes, E.G.Assis, A.S. e Moraes, D.P.**, (2005), Eficiência DEA como medida de desempenho de unidades policiais, *Revista Produção Online*, 5 (3).
- Ostrom, E.** (1973), On the meaning and measurement of *output* and efficiency in the provision of urban police services, *Journal of criminal justice*, 1 (2), 93-111.
- Papke, L.E. e Wooldridge, J.M.** (1996), Econometric methods for fractional response variables with an application to 401(k) plan participation rates, *Journal of Applied Econometrics*, 11, 619-632.
- Ramalho, E.A., Ramalho, J.S., Henriques, P.D.** (2010), Fractional regression model for second stage DEA efficiency Analysis, *Journal of Productivity Analysis*, 34, 239-255.
- Sampaio, B. e Melo, A. de S.** (2008), Análise da eficiência de companhias aéreas brasileiras, *Revista Análise Econômica*, 50, 223-244.
- Scalco, P.R, Amorim, A. L, Gomes, A.P.** (2012), Eficiência técnica da Polícia Militar em Minas Gerais, *Nova Economia*, 22, 165-190.
- Shao, B.; Lin, W.** (2002), Technical efficiency analysis of information technology investments: a two stage empirical investigation, *Information & Management*, 39, 391-401.
- Skogan, W. G.**, (1976), Efficiency and effectiveness in big-city police department, *Public Administration Review*, 36 (3), 278-286.
- Soares de Mello, J. C. C. B., Meza, L. A., Gomes, E. G., Serapião, B. P. e Lins, M. P. E** (2003), Análise de Envoltória de Dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras, *Pesquisa Operacional*, 23,325-345.
- Sun, S.**, (2002), Measuring the relative efficiency of police precincts using data envelopment analysis, *Socio-Economic Planning Sciences*, 36, 51-71.