

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS COM A CRIMINALIDADE NOS MUNICÍPIOS DO PARÁ (2019 A 2021)

Tarcísio da Costa Lobato
Doutor em Economia Aplicada - USP
E-mail: tarcisio.lobato@ufopa.edu.br
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, Brasil
R. Vera Paz - Salé, Santarém - PA, 68040-255

Brena do Nascimento Carvalho
Doutoranda em Economia Aplicada - USP
E-mail: brenanc16@gmail.com
Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Brasil
Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, 69067-005

RESUMO

A segurança pública enfrenta desafios diante dos alarmantes índices de violência no Brasil. Apesar dos investimentos significativos, a eficiência na gestão dos recursos é fundamental para garantir a proteção da sociedade e promover a paz social. O estudo investigou a eficiência dos gastos com segurança pública nos municípios do Pará entre 2019 e 2021. A Análise Envoltória de Dados (DEA) foi empregada para avaliar a eficiência, considerando os gastos per capita com segurança pública (SICONFI) como variável de insumo (input) e o inverso das taxas de homicídios (IPEA) como variável de produto (output). Os resultados revelaram variações significativas na eficiência ao longo do período, com Ponta de Pedras destacando-se como um dos poucos municípios a manter altos níveis de eficiência, enquanto outros, como Mãe do Rio, enfrentaram persistentes problemas de ineficiência. A análise dos índices de Malmquist indicou metade dos municípios não indicou melhora na Produtividade Total dos Fatores entre 2019 e 2020. Esses resultados fornecem insights valiosos para identificar melhores práticas e áreas de melhoria na gestão dos recursos públicos para a segurança pública no Pará. Municípios com melhorias consistentes podem oferecer estratégias eficazes de alocação de recursos, enquanto aqueles com desempenho persistentemente baixo podem se beneficiar da identificação de áreas que exigem intervenção e reforma.

Palavras-chave: segurança pública, homicídios, análise de eficiência, DEA, Crime.

ABSTRACT

Public security faces challenges in Brazil due to alarming levels of violence. Despite significant investments, efficient resource management is essential to ensure societal protection and promote social peace. The study investigated the efficiency of public security expenditures in Pará municipalities between 2019 and 2021. Data Envelopment Analysis (DEA) was employed to assess efficiency, considering per capita spending on public security (SICONFI) as an input variable and the inverse of homicide rates (IPEA) as an output variable. Results revealed significant variations in efficiency over the period, with Ponta de Pedras standing out as one of the few municipalities maintaining high levels of efficiency, while others, like Mãe do Rio, faced persistent inefficiency issues. Analysis of Malmquist indices indicated half of the municipalities showed no improvement in Total Factor Productivity between 2019 and 2020. These findings offer valuable insights to identify best practices and areas for improvement in public resource management for public security in Pará. Municipalities with consistent improvements may provide effective resource allocation strategies, while those with persistently low performance can benefit from identifying areas requiring intervention and reform.

Keywords: Public security, homicides, efficiency analysis, DEA, crime.

INTRODUÇÃO

A segurança pública é um direito essencial e um dos pilares do Estado democrático de direito, conforme estabelecido pela Constituição Federal brasileira de 1988. Ela é a garantia de tranquilidade e paz social, protegendo o indivíduo e seu patrimônio contra perigos e danos (BRASIL, 1988, art. 144).

No entanto, apesar do arcabouço jurídico e das ações preventivas e repressivas das polícias civil e militar, o Brasil enfrenta índices alarmantes de violência. A criminalidade é um problema grave que afeta a sociedade brasileira, gerando custos econômicos e sociais significativos. Impede o desenvolvimento de atividades econômicas e reduz a expectativa de vida e o bem-estar da população. O Atlas da Violência de 2023 revelou que, entre os anos de 2011 e 2021, ocorreram mais de 616 mil homicídios no país, número comparável à população de uma capital de estado. Além disso, os dados de mortalidade do DATASUS indicam, para o mesmo período, mais de 126 mil casos de mortes violentas, que podem ser decorrentes de homicídios, acidentes ou suicídios (CERQUEIRA; BUENO, 2023).

Em meio a um cenário de crescente preocupação com a criminalidade no Brasil, as discussões sobre a administração dos recursos orçamentários destinados à segurança pública tornam-se cada vez mais relevantes. Entre 2018 e 2021, houve uma diminuição marginal de 0,03% no total de recursos públicos alocados para a segurança pela União, Estados e Municípios. Neste contexto, os Estados foram os únicos que apresentaram uma redução nos recursos, com uma queda de 0,6%, enquanto a União aumentou sua contribuição em 0,8% e os municípios incrementaram seus investimentos em segurança pública em 6%. A soma dos gastos de todas as esferas administrativas atingiu mais de R\$ 105 bilhões em 2021, representando 1,22% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2022).

Diante desse cenário, a eficiência dos gastos com segurança pública torna-se uma questão central. A eficiência, conforme definida constitucionalmente, exige que a administração pública e seus agentes busquem o bem comum de forma imparcial, neutra e transparente. Está também intrinsecamente ligada aos gastos, pois pressupõe a elaboração do orçamento de maneira a identificar se as necessidades públicas foram atendidas de forma eficiente (MARTOS, 2013).

Avaliar a eficiência dos gastos é fundamental para um melhor gerenciamento dos recursos públicos e para a tomada de decisões mais acertadas. Conhecer os indicadores de eficiência permite eliminar desperdícios e otimizar a prestação de serviços à sociedade, contribuindo para um ambiente mais seguro e propício ao bem-estar social. É imperativo que os agentes públicos não se limitem a aumentar as despesas com segurança, mas que estabeleçam um compromisso real com a eficiência dos gastos, garantindo que cada real investido se traduza em resultados concretos para a população.

Nesta pesquisa a eficiência é estimada por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). Consiste em ser uma ferramenta que estima a eficiência com base nos resultados da utilização dos recursos disponíveis. Na literatura é comum encontrar diversos trabalhos que utilizam DEA na obtenção das eficiências de municípios e estados (SCHULL; FEITOSA; HEIN, 2014; FERNANDES, 2016; FREITAS JÚNIOR, 2017; ALMEIDA, 2018; RIBEIRO, 2018; MONTE; LEOPOLDINO, 2020; COSTA; SILVA; FERREIRA, 2021; MARZZONI, 2022).

Embora diversas pesquisas tenham se dedicado a mensurar e entender a eficácia dos investimentos em segurança pública, há uma lacuna quanto à identificação de fatores que expliquem as variações na eficiência dos estados ao longo de um período extenso. Assim, para preencher essa lacuna, este estudo não se limitou à Análise Envoltória de Dados (DEA), mas também incorporou o índice Malmquist (IM) para avaliar as alterações na eficiência entre 2019 a 2021. A integração do DEA com outras técnicas enriquece a análise, conferindo maior robustez e abordando as limitações do método isoladamente (CUNHA, 2014).

Diante do exposto, não se encontram trabalhos na literatura em relação a eficiência dos gastos com segurança nos municípios do Pará. Portanto, o objetivo deste trabalho é verificar a alocação eficiente dos gastos com segurança pública nos municípios do Pará, no período de 2019 a 2021.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, utilizamos o método da Análise Envoltório de Dados (DEA) para avaliar a eficiência dos gastos públicos em segurança pública no Pará. Para sua aplicação, é necessário conter variáveis de insumo (*input*) e produto (*output*). Os dados de insumo foram coletados dos gastos com segurança pública dos municípios paraenses entre 2019 a 2021, disponibilizados pelo SICONFI. Ajustamos esses valores pela população de cada município para determinar os gastos *per capita*.

Para aferir a criminalidade, o estudo utilizou as taxas de homicídios do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) como variável de produto. A escolha dos homicídios se justifica pela maior precisão e menor risco de subnotificação, ao contrário de delitos como roubos e furtos. Entre os 144 municípios do Pará, selecionamos um conjunto representativo com dados consistentes para insumos e produtos nos anos estudados. Especificamente, foram incluídos 38 municípios em 2019, 43 em 2020 e 38 em 2021 para a análise.

Análise Envoltória de Dados

Para avaliar a eficiência dos gastos em segurança nas capitais brasileiras, será empregada a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA). Esta abordagem, que não depende de modelos estatísticos, compara a produtividade das Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) com base em suas entradas e saídas, identificando aquelas que operam na fronteira da eficiência, em nosso caso, as DMUs são os municípios. O DEA opera sob o princípio de que uma DMU eficiente pode servir de referência para outras, incentivando a otimização de recursos.

O processo de aplicação do DEA envolve três etapas principais: seleção das DMUs, escolha das variáveis de entrada e saída relevantes, e determinação do modelo DEA mais apropriado. Existem dois modelos principais: o CRS, que assume retornos constantes de escala, e o VRS, que permite retornos variáveis. Ambos podem ser orientados para a minimização de insumos ou maximização de saídas, dependendo do foco do estudo (DANTAS *et al.*, 2016). A escolha entre o modelo de retorno constantes e retornos variáveis foi por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, onde a hipótese nula é o uso do modelo CRS.

O tamanho populacional das DMUs pode interferir na escolha da fronteira ótima, para evitar isso, foi aplicado o teste de Mann-Whitney para verificar se as eficiências calculadas eram provenientes da mesma fronteira de eficiência. Os municípios foram categorizados em três grupos: o primeiro grupo inclui aqueles com uma população de até 20 mil habitantes; o segundo grupo abrange municípios que têm entre 20 mil e 100 mil habitantes; e o terceiro grupo consiste nos municípios com uma população superior a 100 mil habitantes. A hipótese nula do teste é de que a eficiência do município provém da mesma população e será aplicada dois a dois grupos.

Este estudo visa avaliar a eficiência na utilização dos recursos públicos destinados à segurança pública. Portanto, optou-se pelo modelo orientado a produtos, que tem como objetivo otimizar os resultados sem aumentar os investimentos. Consequentemente, a análise focará em maximizar o inverso da taxa de homicídio, ou seja, minimizar as taxas de criminalidade, mantendo os gastos com segurança estáveis. Em outras palavras, buscamos alcançar a menor incidência de crimes possível, considerando um orçamento de segurança fixo. Nesta pesquisa as DMUs são os municípios, *input* os gastos *per capita* com segurança pública e *output* o inverso da taxa de homicídios.

Segundo Ferreira e Gomes (2020) a formalização matemática do problema de maximização orientado a produto do modelo VRS é dada pela seguinte estrutura

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximizar } \eta \\
 & \text{Sujeito a:} \\
 & \sum_{k=1}^h x_{jk} \lambda_k \leq x_{j0}, \text{ para } j = 1, 2, \dots, n \\
 & \sum_{k=1}^h y_{ik} \cdot \lambda_k - \eta y_{i0} \geq 0, \text{ para } i = 1, 2, \dots, m \setminus \\
 & \sum_{k=1}^h \lambda_k = 1
 \end{aligned}$$

Onde:

η : Inverso da eficiência da DMU em análise.

x_{jk} : Quantidade do input j da DMU k

y_{ik} : Quantidade do output i da DMU k

λ_k : Contribuição da DMU k para a meta da DMU em análise

m : Quantidade de outputs analisados;

n : Quantidade de inputs analisados.

Estimação Índice Malmquist

O índice Malmquist, criado por Sten Malmquist, é usado para avaliar a eficiência e a evolução tecnológica no uso de recursos ao longo do tempo. Este estudo adota a orientação a produtos do índice, alinhada ao modelo DEA/VRS/Output, para maximizar a produção com insumos fixos. Ele analisa a eficiência técnica produtiva (emparelhamento) e os avanços tecnológicos (deslocamento da fronteira eficiente), essenciais para entender as mudanças na eficiência das DMUs em segurança pública. A combinação do DEA com o IM permite uma análise mais completa, superando as limitações de métodos isolados (COELLI *et al.*, 2005).

O IM é obtido utilizando a equação (1):

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \left(\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right)^{1/2} \quad (1)$$

A interpretação dos índices é a seguinte: um valor de M_0 maior que 1 indica uma melhoria na produtividade do período t para o período $t + 1$; M_0 menor que 1 indica uma queda na produtividade; e M_0 igual a 1 indica que a produtividade permanece inalterada (FERREIRA GOMES, 2020).

Os resultados da aplicação do DEA para obtenção da eficiência dos municípios com gastos com segurança e o cálculo do índice de Malmquist foram obtidos com a utilização do Software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste artigo é analisar a eficiência dos gastos com segurança pública no estado do Pará, usando a técnica de análise envoltória de dados (DEA). Para isso, foram coletados dados dos municípios do Pará, referentes aos anos de 2019 a 2021, sobre o gasto per capita com segurança pública (*GastoP*), a taxa de homicídios por 100 mil habitantes (*TxHomicídio*) e a eficiência técnica (*Eficiência técnica*).

Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se o cálculo da eficiência deveria ser utilizando retornos constantes ou variáveis de escala. O resultado apontou um p-valor $< 0,01$, ou seja, não houve indícios para aceitar a hipótese nula de retornos constantes, portanto foi utilizado retornos variáveis de escala. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis de pesquisa para cada ano.

Observa-se que, em média, o gasto com segurança pública aumentou de 19,56 em 2019 para 29,21 em 2021, enquanto a taxa de homicídios se manteve em torno de 37 por 100 mil habitantes. No entanto, a eficiência técnica, que mede a capacidade de transformar os inputs em outputs desejados, apresentou uma queda significativa, passando de 0,36 em 2019 para 0,17 em 2020 e 0,15 em 2021. Isso indica que os recursos destinados à segurança pública não foram utilizados de forma eficiente pelos municípios do Pará, não gerando uma redução proporcional da violência. Além disso, nota-se uma grande variabilidade nos valores das variáveis, como mostram os coeficientes de variação (C.V.), que variam de 69% a 140%. Isso sugere que há uma heterogeneidade entre os municípios do Pará em termos de eficiência.

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis da pesquisa, no período de 2019 a 2021.

Ano	Variável	Média	Mediana	C.V. (%)	Mínimo	Máximo	Amostra
2019	<i>GastoP</i>	19,56	1,25	175,00	0,03	158,04	38
	<i>TxHomicídio</i>	36,81	39,21	42,57	8,80	88,26	38
	<i>Eficiência técnica</i>	0,36	0,27	69,44	0,14	1,00	38
2020	<i>GastoP</i>	18,11	1,25	200,06	0,01	188,81	43
	<i>TxHomicídio</i>	36,07	33,36	55,97	3,17	99,22	43
	<i>Eficiência técnica</i>	0,17	0,10	135,29	0,03	1,00	43
2021	<i>GastoP</i>	29,21	5,84	211,57	0,00	352,14	38
	<i>TxHomicídio</i>	38,33	32,87	55,73	3,12	105,30	38
	<i>Eficiência técnica</i>	0,15	0,10	140,00	0,03	1,00	38

Elaborado pelos autores.

Para evitar a interferência do tamanho populacional na análise, os municípios foram divididos em três estratos, conforme a Tabela 2. O estrato 1 compreende os municípios com até 20 mil habitantes, o estrato 2 os municípios com 20 mil a 100 mil habitantes e o estrato 3 os municípios com mais de 100 mil habitantes. Em seguida, aplicou-se o teste de Mann-Whitney para verificar se as eficiências dos municípios de cada estrato provinham da mesma população, ou seja, se havia diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 2. Valores do teste de Mann-Whitney para os estratos divididos segundo a população, no período de 2019 a 2021.

Ano	Grupos	W de Wilcoxon	p-valor	Nº municípios	
2019	1 e 2	75	0.678	8 (n ₁)	21(n ₂)
	1 e 3	51	0.167	8 (n ₁)	9 (n ₃)
	2 e 3	142	0.033	21 (n ₂)	9 (n ₃)
2020	1 e 2	75	0.149	9 (n ₁)	25 (n ₂)
	1 e 3	26	0.222	9 (n ₁)	9 (n ₃)
	2 e 3	138	0.329	25 (n ₂)	9 (n ₃)
2021	1 e 2	57	0.396	7 (n ₁)	21 (n ₂)
	1 e 3	30	0.669	7 (n ₁)	10 (n ₃)
	2 e 3	109	0.882	21 (n ₂)	10 (n ₃)

Elaborado pelos autores.

Nota: *Grupo 1: municípios com até 20 mil habitantes; Grupo 2: municípios entre 20 mil até 100 mil habitantes; Grupo 3: municípios com mais de 100 mil habitantes.

Os resultados do teste de Mann-Whitney estão apresentados na Tabela 2. O teste foi realizado para cada par de estratos em cada ano, comparando as eficiências obtidas pelo modelo DEA. O p-valor indica a probabilidade de que as diferenças observadas sejam devidas ao acaso. Nesta pesquisa foi utilizado um p-valor menor que 0,01 para que as diferenças sejam significativas, ou seja, que as eficiências dos grupos comparados não provêm da mesma população.

Dessa forma, não houve diferenças significativas nas eficiências dos municípios ($p > 0,01$). Isso sugere que o tamanho populacional não foi um fator determinante para a eficiência dos gastos com segurança pública nos municípios do Pará, ao longo dos anos analisados.

A Tabela 3 mostra os resultados da eficiência dos municípios do Pará, obtidos pelo modelo DEA, nos anos de 2019, 2020 e 2021. A eficiência varia de 0 a 1, sendo que 1 indica a máxima eficiência possível. Os municípios estão ordenados de forma decrescente de eficiência para cada ano. Em 2019, três municípios alcançaram a eficiência perfeita: Alenquer, Novo Repartimento e Ponta de Pedras. Os municípios menos eficientes foram Parauapebas e Tomé-Açu.

Tabela 3. Resultado da eficiência dos municípios nos anos de 2019, 2020 e 2021.

2019		2020		2021	
Município	E	Município	E	Município	E
Alenquer	1,00	Anajás	1,00	Capanema	1,00
Novo Repartimento	1,00	Ponta de Pedras	1,00	Ponta de Pedras	1,00
Ponta de Pedras	1,00	Gurupá	0,72	Barcarena	0,47
Palestina do Pará	0,84	Alenquer	0,60	Quatipuru	0,22
Afuá	0,69	São Caetano de Odivelas	0,29	Bragança	0,20
Terra Santa	0,68	Portel	0,29	São João de Pirabas	0,15
Mocajuba	0,55	Cachoeira do Arari	0,25	Oriximiná	0,15
Mãe do Rio	0,54	Santa Maria do Pará	0,20	São Miguel do Guamá	0,14
Dom Eliseu	0,46	Afuá	0,18	Curuçá	0,14
Itupiranga	0,42	Oriximiná	0,17	Afuá	0,14
Quatipuru	0,40	Breves	0,16	Belém	0,13
Oriximiná	0,38	Santo Antônio do Tauá	0,14	Dom Eliseu	0,12
Ourém	0,31	Bragança	0,13	Almeirim	0,12
Almeirim	0,30	Santa Luzia do Pará	0,13	São Caetano de Odivelas	0,11
Barcarena	0,29	Ananindeua	0,12	Itupiranga	0,11
São Miguel do Guamá	0,28	Benevides	0,12	Tucuruí	0,10
Santo Antônio do Tauá	0,28	Igarapé-Açu	0,11	Igarapé-Açu	0,10
Santa Maria do Pará	0,27	Belém	0,11	Santo Antônio do Tauá	0,10
Tailândia	0,27	Dom Eliseu	0,11	Ananindeua	0,10
São Caetano de Odivelas	0,26	São Miguel do Guamá	0,10	Tailândia	0,10
Tucuruí	0,26	Almeirim	0,10	Benevides	0,09
Bragança	0,24	Rio Maria	0,10	Portel	0,09
Ourilândia do Norte	0,22	Terra Alta	0,09	Primavera	0,09
Moju	0,22	Rondon do Pará	0,08	Palestina do Pará	0,08
Belém	0,21	Concórdia do Pará	0,08	Santa Luzia do Pará	0,08
Curuçá	0,21	São João de Pirabas	0,08	Castanhal	0,08
Benevides	0,20	Castanhal	0,08	Marabá	0,07
São João de Pirabas	0,20	Marabá	0,08	Rondon do Pará	0,07
Ananindeua	0,20	Moju	0,08	Concórdia do Pará	0,07

São Francisco do Pará	0,20	Itupiranga	0,08	Tomé-Açu	0,07
Santa Luzia do Pará	0,19	Tailândia	0,07	São Francisco do Pará	0,06
Rondon do Pará	0,19	Barcarena	0,07	Parauapebas	0,06
Concórdia do Pará	0,18	Curuçá	0,06	Ourilândia do Norte	0,06
Marabá	0,17	Parauapebas	0,06	Santa Maria do Pará	0,05
Terra Alta	0,17	São Francisco do Pará	0,06	Altamira	0,05
Castanhal	0,15	Abel Figueiredo	0,06	Mocajuba	0,04
Parauapebas	0,14	Ourém	0,06	Ourém	0,03
Tomé-Açu	0,14	Quatipuru	0,05	Mãe do Rio	0,03
-	-	Mocajuba	0,05	-	-
-	-	Palestina do Pará	0,05	-	-
-	-	Tomé-Açu	0,04	-	-
-	-	Ourilândia do Norte	0,04	-	-
-	-	Mãe do Rio	0,03	-	-

Elaborado pelos autores.

Em 2020, dois municípios atingiram a eficiência máxima: Anajás e Ponta de Pedras. O município mais ineficiente foi Mãe do Rio. No ano de 2021, três municípios obtiveram a eficiência ideal: Capanema e Ponta de Pedras. O município com a menor eficiência foi mais uma vez Mãe do Rio.

Esses resultados indicam que houve uma variação na eficiência dos municípios do Pará ao longo dos anos, sendo que Ponta de Pedras se manteve eficiente ao longo do tempo, enquanto outros se mostraram persistentemente ineficientes, como Mãe do Rio. Essa análise pode servir de base para identificar as melhores práticas e os pontos de melhoria na gestão dos recursos públicos para a segurança pública no Pará.

A Tabela 4 mostra a distribuição dos municípios do Pará em estratos de eficiência, de acordo com os resultados obtidos pelo modelo DEA, nos anos de 2019, 2020 e 2021. Os estratos de eficiência são definidos pelos intervalos de valores da eficiência, sendo que o estrato mais baixo corresponde a uma eficiência inferior a 0,25, o estrato intermediário a uma eficiência entre 0,25 e 0,75, e o estrato mais alto a uma eficiência entre 0,75 e 1. A tabela também apresenta a frequência absoluta (*fi*) e a frequência relativa (%) de cada estrato em cada ano.

Tabela 4. Análise da eficiência de acordo com sua categoria de eficiência, de acordo período da pesquisa.

Ano	Estratos de eficiência	<i>fi</i>	%
2019	$E < 0,25$	17	45%
	$0,25 \leq E < 0,50$	13	34%
	$0,50 \leq E < 0,75$	4	11%
	$0,75 \leq E < 1$	1	3%
	$E = 1$	3	8%
2020	$E < 0,25$	36	84%
	$0,25 \leq E < 0,50$	3	7%
	$0,50 \leq E < 0,75$	2	5%
	$0,75 \leq E < 1$	0	0%
	$E = 1$	2	5%
2021	$E < 0,25$	35	92%
	$0,25 \leq E < 0,50$	1	3%
	$0,50 \leq E < 0,75$	0	0%
	$0,75 \leq E < 1$	0	0%
	$E = 1$	2	5%

Elaborado pelos autores.

Em 2019, o estrato mais baixo de eficiência contou com 45% dos municípios, em seguida, essa proporção aumentou significativamente para 84% em 2020 e 92% no ano de 2021. Esses resultados reforçam que houve uma piora na eficiência dos municípios do Pará ao longo dos anos, sendo que a maioria dos municípios se concentrou no estrato mais baixo de eficiência, enquanto os estratos mais altos perderam representatividade.

A Tabela 5 mostra os resultados do índice Malmquist e da mudança de eficiência para os municípios do Pará que estiveram presentes nos três anos da análise (2019, 2020 e 2021). O índice Malmquist mede a variação da produtividade total dos fatores (PTF) entre dois períodos, decompondo-a em mudança de eficiência técnica e mudança de progresso tecnológico. Essa decomposição não foi realizada na pesquisa por se tratar de um período curto, uma análise com um período mais longo poderia revelar as diferenças na mudança de eficiência e no progresso tecnológico dos municípios.

Tabela 5. Índice de Malmquist para os municípios presentes nos três anos da análise (2019, 2020 e 2021).

Municípios	Índice Malmquist	
	2020	2021
Afuá	0,34	0,47
Almeirim	0,82	1,20
Ananindeua	1,43	0,74
Barcarena	0,12	4,07
Belém	2,08	0,96
Benevides	3,13	0,93
Bragança	1,19	1,57
Castanhal	1,41	0,86
Concórdia do Pará	2,08	1,02
Curuçá	0,65	1,76
Dom Eliseu	0,26	0,15
Itupiranga	0,06	0,14
Mãe do Rio	0,11	0,53
Marabá	1,26	0,82
Mocajuba	0,22	0,58
Oriximiná	1,06	0,53
Ourém	0,20	0,88
Ourilândia do Norte	0,40	1,71
Palestina do Pará	0,03	4,00
Parauapebas	1,02	0,52
Ponta de Pedras	4,32	0,66
Quatipuru	1,08	1,14
Rondon do Pará	1,35	6,33
Santa Luzia do Pará	0,86	0,06
Santa Maria do Pará	3,03	0,09
Santo Antônio do Tauá	1,47	1,02
São Caetano de Odivelas	2,26	0,54
São Francisco do Pará	0,91	8,09
São João de Pirabas	1,08	1,84
São Miguel do Guamá	0,59	1,43
Tailândia	0,85	1,10
Tomé-Açu	0,33	0,55

Elaborado pelos autores.

Em 2020, 16 municípios (50%) apresentaram um índice Malmquist maior que 1, indicando um aumento da PTF em relação a 2019. Por outro lado, no ano de 2021, 14 municípios (43,75%) apresentaram um índice Malmquist maior que 1, indicando um aumento da PTF em relação a 2020. Destaque positivo para Ponta de Pedras no ano de 2020 (4,32) e Barcarena em 2021 (4,07), enquanto isso negativo para Mãe do Rio em 2020 (0,11) e Santa Luzia do Pará em 2021 (0,06).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa sobre a eficiência dos municípios do Pará no período de 2019 a 2021, é possível constatar a aplicação da análise envoltória de dados e o índice Malmquist que existem variações significativas na eficiência dos municípios ao longo do período da pesquisa.

Notavelmente, Ponta de Pedras destacou-se como um dos poucos municípios a manter consistentemente altos níveis de eficiência durante todo o período analisado, enquanto outros, como Mãe do Rio, demonstraram persistentes problemas de ineficiência. Os resultados revelaram também que a eficiência dos municípios não é estática, mas sujeita a mudanças ao longo do tempo. Essas variações podem ser influenciadas por uma série de fatores, incluindo políticas públicas, gestão de recursos, investimentos em segurança pública e capacidade administrativa.

Ao observar os índices de Malmquist, pode-se notar que, em geral, apenas metade dos municípios melhoraram a Produtividade Total dos Fatores. No entanto, ao mesmo tempo isso sugere que muitos municípios enfrentaram desafios diversos em relação à eficiência na gestão dos recursos destinados à segurança pública durante o período estudado.

É importante ressaltar que os resultados desta pesquisa podem servir como um ponto de partida para identificar as melhores práticas e os pontos de melhoria na gestão dos recursos públicos para a segurança pública no Pará. Municípios que demonstraram melhorias consistentes, como Ponta de Pedras e Barcarena, podem oferecer *insights* valiosos sobre estratégias eficazes de alocação de recursos e gestão administrativa.

Por outro lado, municípios com desempenho persistentemente baixo, como Mãe do Rio e Santa Luzia do Pará, podem se beneficiar da identificação de áreas específicas que exigem intervenção e reforma.

Em última análise, esta pesquisa destaca a importância da análise contínua e aprofundada da eficiência dos gastos com segurança pública nos municípios do Pará. Para trabalhos futuros, sugere-se que seja ampliado a janela de tempo da pesquisa e eu se utilizem outros outputs para criminalidade além da taxa de homicídios.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Isabel Silva. **Eficiência dos serviços de segurança pública no Brasil: uma análise por envoltória de dados**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/40755>. Acesso em: 16 jun. 2023.

COSTA, Jádila T. do N., SILVA, William G. e; FERREIRA, Francisco D. da S. Eficiência nos gastos com segurança pública e instituições formais: uma análise para os estados brasileiros a partir da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 3, p. 117-131, 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/1282>. Acesso em: 12 jan. 2024.

CUNHA, C. C. **Avaliação de desempenho da produção de frangos de corte no Brasil utilizando a análise envoltória de dados e o índice de Malmquist**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade de Brasília – UNB, Brasília/DF. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/16416>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 16 jun. 2021.

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira (coord.). **Atlas da violência 2023**. Brasília: Ipea; FBSP, 2023. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/riatlasdaviolencia2023>. Acesso em: 16 jun. 2023.

DANTAS et al. Eficiência nos gastos públicos em segurança dos estados do Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 47, n. 1, p. 143-157, 2016. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/595/473>. Acesso em: 8 nov. 2023.

FERNANDES, Matheus de A. **Análise de eficiência da segurança pública dos estados brasileiros no ano de 2014**. 2016. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/35487>. Acesso em: 15 dez. 2023.

FERREIRA, C. M. C., GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. 2ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2020.

FREITAS JUNIOR, Francisco. L. **Fatores que influenciam a eficiência dos gastos com segurança pública: análise nos estados brasileiros no período de 2011 a 2015**. 2017. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis), Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/41349>. Acesso em: Acesso em: 15 dez. 2023.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA - FBSP. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2022**. São Paulo: FBSP, 2020. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2022/06/anuario-2022.pdf?v=5>. Acesso em: 8 jan. 2024.

MARTOS, E. **O conteúdo jurídico do princípio da eficiência no direito financeiro**. Dissertação (Mestrado em Direito). Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-12122014-101916/pt-br.php>. Acesso em: 20 de jan. de 2024.

MARZZONI, David Nogueira Silva. **Eficiência na segurança pública: uma abordagem com Análise Envoltória de Dados e índice Malmquist**. 2022. Dissertação (Mestrado em Administração Pública), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/25639>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MONTE, M. M.; LEOPOLDINO, C. B. (2020). Análise da eficiência relativa dos gastos estaduais em segurança pública. **Revista Gestão em Análise**, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 48-59, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12662/2359-618xregea.v9i2.p48-59.2020>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SCHULL, A. N.; FEITÓSA, C. G.; HEIN, A. F. (2014). Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista Capital Científico**, Paraná, v. 12, n. 13, p. 91-105, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2177-4153.20140023>. Acesso em: 16 dez. 2023.

RIBEIRO, V. G. B. (2018). **Eficiência do gasto dos estados com segurança pública: uma abordagem via análise envoltória de dados**. 2018. 92f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração Pública Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2018. Disponível em: <http://monografias.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/2546>. Acesso em: 15 dez. 2023.