



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO CONTABILIDADE
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

ENDYARA DE MORAIS CABRAL MARIANO

**EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM EDUCAÇÃO BÁSICA NOS
MUNICÍPIOS PARAIBANOS NO CONTEXTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM
DESDE A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)**

CAMPINA GRANDE

2023

ENDYARA DE MORAIS CABRAL MARIANO

**EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM EDUCAÇÃO BÁSICA NOS
MUNICÍPIOS PARAIBANOS NO CONTEXTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM
DESDE A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Contabilidade da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Área de concentração: Contabilidade Gerencial.

Orientadora: Prof. Dra. Roseane Patrícia de Araújo Silva.

CAMPINA GRANDE

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M333e Mariano, Endyara de Morais Cabral.
Eficiência dos gastos públicos em educação básica nos municípios paraibanos no contexto da Covid-19: uma abordagem desde a Análise Envoltória de Dados (DEA). [manuscrito] / Endyara de Morais Cabral Mariano. - 2023.
28 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2023.
"Orientação : Profa. Dra. Roseane Patrícia de Araújo Silva, Coordenação do Curso de Ciências Contábeis - CCSA. "

1. Eficiência. 2. Gastos públicos. 3. Educação básica. 4. Análise Envoltória de Dados. I. Título

21. ed. CDD 657.838

ENDYARA DE MORAIS CABRAL MARIANO

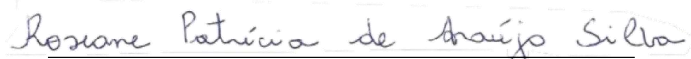
EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM EDUCAÇÃO BÁSICA NOS MUNICÍPIOS
PARAIBANOS NO CONTEXTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM DESDE A ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso de
Contabilidade da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Área de concentração: Contabilidade
Gerencial.

Aprovada em: 22/11/2023.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Roseane Patrícia de Araújo Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Documento assinado digitalmente

RICARDO FERREIRA DANTAS

Data: 29/11/2023 23:13:55-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Ricardo Ferreira Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Aluska Ramos de Lira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu esposo, meus pais, minha avó e demais familiares, por seu apoio em todo o tempo e em toda distância, e aos queridos mestres e amigos que encontrei nesta minha jornada, DEDICO.

Mas, os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão.

Isaías 40:31

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxo das etapas envolvidas no cálculo da eficiência.....	21
Gráfico 1 – Dispersão da eficiência dos municípios.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	<i>Outputs</i> encontrados na literatura.....	18
Tabela 2 –	Ficha técnica da pesquisa.....	20
Tabela 3 –	Análise exploratória de dados.....	21
Tabela 4 –	Resultados de estatística descritiva.....	22
Tabela 5 –	Resultados por classificação populacional.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCC	Método Desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper
CCR	Método Desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes
COVID	Doença do Coronavírus
CRS	Retornos Constantes de Escala
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	<i>Decision Making Units</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
PIB	Produto Interno Bruto
SICONFI	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
TCE-PB	Tribunal de Contas do Estado da Paraíba
VRS	Retornos Variáveis de Escala

LISTA DE SÍMBOLOS

R\$	Real
%	Porcentagem
§	Parágrafo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Eficiência como princípio da administração pública	12
2.2	Educação básica no contexto da Covid-19	13
2.3	Eficiência dos gastos públicos em estudos aplicados por meio da DEA	14
2.4	Delineamento da hipótese da investigação empírica	16
3	METODOLOGIA DA PESQUISA EMPÍRICA	16
3.1	Delineamento das características do estudo realizado	16
3.2.1	Seleção das variáveis analisadas	17
3.2.2	Seleção da amostra.....	19
3.2.3	Cálculo da Eficiência	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1	Análise Exploratória de Dados	21
4.2	Eficiência de gastos em Educação Pública Básica nos municípios paraibanos	21
4.3	Resultados por classificação populacional	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERÊNCIAS	25

EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM EDUCAÇÃO BÁSICA NOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS NO CONTEXTO DA COVID-19: UMA ABORDAGEM DESDE A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

EFFICIENCY OF PUBLIC SPENDING ON BASIC EDUCATION IN MUNICIPALITIES IN PARAÍBA IN THE CONTEXT OF COVID-19: AN APPROACH THROUGH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Endyara de Moraes Cabral Mariano*
Roseane Patrícia de Araújo Silva**

RESUMO

O surgimento da pandemia de COVID-19 demandou aumento expressivo nos gastos públicos e, principalmente no setor da educação, diversos desafios surgiram à gestão financeira e operacional. Nesse contexto, é pertinente a atenção devida ao custo-benefício dos serviços públicos entregues à sociedade. O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos gastos públicos com a educação básica nos municípios do estado da Paraíba, verificando a influência ocasionada pela pandemia do Covid-19 por meio da comparação dos índices de eficiência nos biênios 2018-2019 e 2020-2021. Para tal, fez-se uso da aplicação da técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) tendo como insumo a variável gasto por aluno e como produto os indicadores que se seguem: (i) a razão entre o número de professores e o de alunos matriculados e (ii) o desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa explicativa e quantitativa, de recorte transversal, e compreendeu uma amostra de 55 municípios com características compatíveis para coleta e apreensão dos resultados que aqui se analisaram. A análise DEA considerou escala de retornos variáveis (VRS) orientada aos *outputs*. Os resultados sugerem que há redução na eficiência durante o período pandêmico, para os três grupos populacionais de municípios analisados. Esta queda se mostrou maior para o grupo de municípios de maior tamanho populacional. A análise evidenciou que a metodologia DEA é capaz de lidar com múltiplas unidades tomadoras de decisão, efetuando uma comparação mediante conjuntos de variáveis de entradas e de saídas correspondentes.

Palavras-Chave: Eficiência; Gastos Públicos; Educação Básica; Análise Envoltória de Dados.

ABSTRACT

The emergence of the COVID-19 pandemic required a significant increase in public spending, and particularly in the education sector, various challenges arose for financial and operational management. In this context, special attention to the cost-effectiveness of public services delivered to society is relevant. The objective of this study was to assess the efficiency of public spending on basic education in the municipalities of the state of Paraíba, examining the influence caused by the COVID-19 pandemic through the comparison of efficiency indices in the biennia 2018-2019 and 2020-2021. For this purpose, the Data Envelopment Analysis (DEA) technique was applied, using the expenditure per student as input and the following indicators as output: (i) the ratio of the number of teachers to the number of enrolled students and (ii) performance in the Basic Education Assessment System (SAEB). Methodologically, it is an

*Graduanda em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: <endyara.engpetro@gmail.com>

**Professora Doutora Associada da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: <rosepat5@hotmail.com>

explanatory and quantitative research, with a cross-sectional design, involving a sample of 55 municipalities with compatible characteristics for the collection and analysis of the results discussed here. The DEA analysis considered the Variable Returns to Scale (VRS) with output orientation. The results suggested a reduction in efficiency during the pandemic period for the three population groups of municipalities analyzed. This decline was more pronounced for the group of municipalities with a larger population. The analysis highlighted that the DEA methodology is powerfully capable of handling multiple decision-making units, conducting a comparison through sets of corresponding input and output variables.

Keywords: Efficiency; Public Spending; Basic Education; Data Envelopment Analysis.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da pandemia de COVID-19 demandou aumento expressivo nos gastos públicos e a liberação de crédito adicional para a cobertura desses gastos. Apenas em 2020, o Governo Federal editou medidas provisórias que abriram um total de R\$ 673,5 bilhões em créditos extraordinários para o combate à pandemia. Tais despesas não faziam parte do orçamento público, instrumento de planejamento necessário para o efetivo equilíbrio das finanças públicas e a gestão adequada dos recursos (BRASIL, 2021a).

Para além das referidas despesas, destaca-se, também, nesse contexto, a retração da atividade econômica e consequente diminuição na arrecadação dos tributos em 2020, os quais, de acordo com o Tribunal de Contas da União (Brasil, 2021b), desencadearam uma frustração nas receitas arrecadadas da ordem de R\$ 176,4 bilhões, representando uma redução de aproximadamente 10,73% em relação ao ano anterior.

Tal situação reflete-se também nos demais entes da federação. Apenas no estado da Paraíba, as despesas no combate à pandemia em âmbito estadual e municipal em 2020 somam R\$ 870 milhões, representando aproximadamente 4% em relação às demais despesas públicas (TCE PB, 2021). Ainda nesse sentido, deve-se atentar para o descompasso entre receitas e despesas destinadas à pandemia, uma vez que, segundo Santos, Freitas e Flach (2015), ele pode comprometer o controle orçamentário. Nesse sentido, de acordo com o Tribunal de contas do estado da Paraíba (2021), é possível perceber que, de janeiro de 2020 a maio de 2021, há períodos em que a arrecadação de receita é maior que a despesa e períodos em que as despesas superam as receitas recebidas pelos municípios paraibanos, requerendo maior cuidado na alocação destes recursos para que não haja comprometimento futuro dos serviços básicos e essenciais ao contribuinte.

Isto posto, deve-se considerar ainda que, em especial no setor da educação, diversos desafios surgiram à gestão financeira e operacional durante a pandemia. Professores precisaram de formação para adaptar-se às tecnologias necessárias para aulas remotas e desenvolver metodologias pedagógicas voltadas a este novo modelo, alunos necessitavam de acesso à *internet*, infraestrutura e local adequado para acompanharem as aulas e a equipe escolar, em geral, tinha que estar preparada para ser suporte para os educandos e suas famílias a fim de evitar a evasão escolar durante o período. A complexidade deste cenário potencializou os riscos na tomada de decisão durante a implantação de novos projetos educacionais (NEVES *et al.*, 2021).

Este preâmbulo remete à atenção despendida à relação custo-benefício dos serviços públicos entregues à sociedade e, nesse sentido, observa-se que esta preocupação já se refletia na produção acadêmica de diversos estudos que buscaram analisar a eficiência na gestão do erário verificando possíveis fatores associados a essa eficiência, mesmo antes do advento da

pandemia. Entre as investigações que referenciam esta literatura destacam-se as pesquisas de Oliveira, Mota e Vasconcelos (2020), Jesus *et al.* (2019), Da Silva (2020), entre outros.

Tendo em vista a relevância do exposto e aplicando-o ao contexto da administração da educação básica paraibana, instituiu-se, no presente trabalho, o seguinte questionamento: Houve impactos da pandemia do Covid-19 sobre a eficiência dos gastos públicos com educação nos municípios do estado da Paraíba?

Dessa forma, como objetivo, esta pesquisa propôs analisar a eficiência na aplicação de recursos públicos em educação no estado da Paraíba antes e durante utilizando o método da análise envoltória de dados (DEA). De maneira pormenorizada, para atingir esse objetivo, alinhou-se os objetivos específicos que se seguem: (a) mensurar os dados de eficiência antes e durante a pandemia (2018-2019 e 2020-2021); (b) comparar os resultados obtidos avaliando se houve influência do elemento contingencial.

A presente investigação, para além dessa introdução, apresenta o *background* teórico descrevendo o princípio da eficiência na administração pública, estudos correlatos que tangenciam a temática aqui abordada e o delineamento da hipótese da investigação empírica. Segue-se a pesquisa abordando os aspectos metodológicos, resultados e discussões e, por fim, as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Eficiência como princípio da administração pública

No período de 1995 a 1998, a Administração Pública a nível federal enfrentou uma série de mudanças advindas da Reforma Gerencial de 1995. Dentre as alterações propostas nessa reforma, a melhoria no serviço público era a que mais se destacava. O caminho para atingir este objetivo encontrava-se na aprovação de normas que instituiriam novas práticas, adotando-se um novo modelo denominado “Administração Gerencial”, em detrimento da Administração Burocrática então existente no país (COSTA E SANTOS, 2021).

Havia a percepção de que o sistema vigente era ultrapassado, não orientado para a cidadania, inchado em formalismos normativos, caro e lento. O modelo burocrático, apesar de ter contribuído para quebrar a normalidade do nepotismo e da corrupção presentes no modelo patrimonial (anteriormente vigente), se apresentava inadequado para a crise fiscal que o Brasil enfrentava desde o início da década anterior, sendo necessária a implementação do gerencialismo para lidar com a escassez de recursos sem reduzir os bens e os serviços prestados à sociedade (PEREIRA, 1995).

Nesse contexto, foi instituído o Ministério de Administração Federal e Reforma do Estado, cujo papel central consistia na definição de diretrizes da reforma e na implementação das mudanças no âmbito do Congresso Nacional. Dentre tais mudanças, estava a inclusão de uma Emenda Constitucional que implementasse a Eficiência Administrativa como um princípio constitucional (BRASIL, 1998).

O princípio da eficiência foi, então, incluído no artigo 37 pela Emenda Constitucional 19/1998. A eficiência diz respeito a uma atuação da administração pública com excelência, fornecendo serviços públicos de qualidade à população, a menores custos e no menor tempo (MELO, SILVA E QUEVEDO, 2016). É oportuno destacar que a busca da eficiência deve ocorrer em harmonia com os demais princípios da Administração Pública. O ente público não pode deixar de observar em seus atos os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade sob o argumento de visar melhores resultados.

Ainda mais recente e sob a mesma perspectiva, uma alteração na Constituição Federal dispõe que os órgãos e entidades da administração pública devem realizar avaliação das políticas públicas implementadas, inclusive com a devida publicidade do objeto a ser avaliado e dos resultados ora alcançados, na forma da lei (Constituição da República Federativa do Brasil, art. 37, § 16). Esse regramento foi integrado à Constituição por intermédio da Emenda Constitucional 109/2021, e tem como objetivo evidenciar os esforços do poder público em promover uma gestão baseada em resultados, exigindo das políticas públicas a observância e a consolidação do princípio da eficiência nos instrumentos de planejamento governamentais.

Considerando que o equilíbrio financeiro na administração pressupõe que as atividades realizadas pelo poder público tenham como base o balanceamento entre a arrecadação de receitas e a realização de despesas, a gestão de recursos públicos pode parecer um tanto simples. No entanto, principalmente em um período pandêmico em que as despesas se multiplicam, os conflitos políticos se intensificam e a arrecadação de recursos sofre impactos, otimizar a gestão dos recursos é um desafio que vai muito além do simples objetivo de manter o equilíbrio das contas públicas.

A Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF (BRASIL, 2000), é outro dispositivo legal que imputa aos gestores uma administração criteriosa, vinculando-os ao planejamento no gerenciamento da máquina estatal, a fim de que esta seja não apenas econômica, fiscal e financeiramente disciplinada, mas cujos controles de custos e resultados estejam presentes em todo processo, desde o planejamento até a execução de seus projetos e atividades. Neste sentido, a LRF reforça, como um de seus pilares, a eficiência na condução da coisa pública, estabelecendo, com vistas ao bem público e por meio dos controles processuais, tanto a otimização dos meios administrativos quanto a qualidade do resultado obtido (MORAIS; GUERRA, 2015).

Para o atingimento dessa eficiência, em uma época em que se verifica a transição da gestão pública de um modelo de administração burocrática para o modelo gerencial, merece destaque o desenvolvimento e a implementação de indicadores que sejam capazes de representar a condição, em termos econômico-financeiros, de determinada unidade administrativa (DINIZ, MACEDO & CORRAR, 2011).

Reconhecendo a importância desse princípio no ordenamento jurídico brasileiro, desde sua implementação na Carta Magna, diversas pesquisas - conforme será visto a seguir - dedicam-se a estudar a eficiência no setor público (GOMES et al. 2022), no entanto, poucas pesquisas propõem modelos que tenham por finalidade a mensuração dos níveis de eficiência na aplicação de recursos públicos considerando contingências e ainda existem estados e municípios brasileiros não avaliados. Diante disso, as pesquisas mais relevantes nesta área serão evidenciadas no tópico que se segue.

2.2 Educação básica no contexto da Covid-19.

Educação Básica no Brasil é um elemento fundamental para o desenvolvimento do país, sendo a base para a formação de cidadãos críticos e capacitados. No entanto, o sistema educacional brasileiro enfrenta diversos desafios, desde a infraestrutura precária até questões relacionadas à qualidade do ensino e à desigualdade regional. A pandemia de COVID-19, que chegou ao país em 2020 e persistiu ao longo de 2021 e além, impôs desafios adicionais à educação básica, evidenciando as vulnerabilidades já existentes e exigindo respostas rápidas e inovadoras.

Com o fechamento das escolas para conter a propagação do vírus, a educação básica teve que se adaptar a novas realidades. De acordo com Santos (2023), a transição para o ensino remoto se tornou a norma, mas revelou disparidades no acesso à tecnologia e à internet, exacerbando as desigualdades educacionais, pois os alunos de regiões mais remotas ou economicamente desfavorecidas enfrentaram dificuldades significativas para participar das aulas online, evidenciando a necessidade urgente de políticas inclusivas.

Além disso, Joye *et al.* (2020) defendem que a formação e capacitação dos professores tornaram-se questões cruciais. De acordo com os autores, muitos educadores tiveram que se adaptar rapidamente às plataformas online, adquirindo novas habilidades tecnológicas e a falta de preparo prévio gerou desafios no processo de ensino, e a necessidade de apoio contínuo para os professores tornou-se evidente.

Saraiva, Traversini e Lockmann (2020) afirmam que as estratégias de avaliação também foram impactadas, levando a uma reflexão sobre as práticas de mensuração do aprendizado. De acordo com eles, a busca por formas mais flexíveis e inclusivas de avaliação ganhou destaque, incentivando o desenvolvimento de métodos mais alinhados com a nova realidade educacional.

Se por um lado, houve desafios na adaptação ao novo modelo, por outro lado, a pandemia também trouxe oportunidades para a inovação na educação básica. Silva (2023) observa que o uso de recursos digitais, quando acessíveis, permitiu a criação de experiências de aprendizado mais dinâmicas. Plataformas interativas, videoaulas e conteúdo multimídia ofereceram alternativas ao ensino presencial, contribuindo para a criação de métodos educacionais mais versáteis e adaptáveis.

Diante deste cenário, de acordo com Santos (2023), em se tratando de uma análise de eficiência da educação básica considerando a ocorrência da pandemia de coronavírus, é necessário compreender a influência que esse fenômeno de calamidade pública trouxe, levando em conta a possibilidade de que os resultados de gestão possam conter variações decorrentes das consequências sociais e econômicas das medidas adotadas contra a ampliação da transmissão da doença. Nessa conjuntura, a análise de dados emerge como uma ferramenta indispensável na análise da aplicação de recursos em educação durante a pandemia.

2.3 Eficiência dos gastos públicos em estudos aplicados por meio da DEA.

Diversas pesquisas contribuíram para a evolução de estudos a respeito da eficiência dos gastos públicos. Amorim, Diniz e Lima (2017), utilizando o mesmo campo geográfico de aplicação da presente pesquisa, analisaram a eficiência na aplicação dos recursos da educação de nível fundamental dos municípios paraibanos, verificando sua relação com os pareceres de julgamento de contas municipais emitidos pelo TCE-PB, no período de 2009 a 2011. Constatou-se que, de alguma forma, o parecer do TCE-PB enxerga a dimensão da eficiência dos gastos públicos com educação fundamental nas apreciações das contas de gestão dos municípios.

Na mesma área orçamentária, Jesus *et al.* (2019), analisaram quais fatores socioeconômicos (dentre os índices de Desenvolvimento Humano, taxa de urbanização, densidade demográfica e PIB *per capita*) seriam determinantes para uma boa eficiência na gestão da educação básica nos municípios fluminenses por meio de um modelo de regressão múltipla, utilizando os índices de eficiência encontrados por uma análise envoltória de dados. Os resultados obtidos indicam que dos quatro fatores testados, apenas o PIB *per capita* não apresentou relação com os níveis de eficiência calculados.

Santos Neto *et al.* (2017), por sua vez, examinaram a eficiência técnica no âmbito da saúde dos sete municípios região Rota dos Bandeirantes do estado de São Paulo de 2009 a 2012, com a utilização do Índice de Eficiência Técnica do SUS. Sendo encontrado apenas o município

de Barueri com alta eficiência técnica e apontado que os municípios de maior receita disponível e gasto per capita, obtiveram os melhores resultados nos indicadores de saúde.

Oliveira, Mota e Vasconcelos (2020), analisaram a eficiência dos gestores públicos em saúde nos 35 municípios mais populosos do Ceará utilizando a Análise Envoltória de Dados, a fim de verificar a relação entre a densidade demográfica e os resultados de eficiência calculados. No *ranking* de eficiência dos municípios encontrado pelos autores, as cidades mais populosas do Ceará são as menos eficientes.

Da Silva *et al.* (2020), realizaram uma abordagem diferente, aplicando a análise envoltória de dados na administração indireta, a fim de apurar a eficiência do gasto público nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). De maneira geral, nos três anos estudados, admitindo como requisito de gestão eficiente um resultado superior a 80%, aproximadamente 48% delas foram consideradas inadequadas. Os autores observaram ainda que as IFES têm uma eficiência média de 78,64%, o que implica em concluir que são desperdiçados, em média, 21,26% dos recursos empenhados.

Karahan (2019) analisou eficiência de hospitais públicos na Turquia usando o método DEA e, de acordo com seus estudos, de 1533 hospitais analisados, 775 operavam com eficiência, sendo recomendado que os demais hospitais - considerados ineficazes - aumentassem os serviços prestados para determinada quantidade de recursos investidos para que fossem considerados eficientes. Além disso, o estudo realiza uma comparação da eficiência entre hospitais rural e urbanos, a partir da qual se conclui que, apesar de um desempenho similar na eficiência dos serviços prestados, os hospitais rurais são melhor avaliados quanto à satisfação de seus pacientes do que aqueles em regiões urbanas.

Moreno *et al.* (2019) utilizaram universidades públicas espanholas para avaliar sua eficiência entre os anos de 2008 e 2015. Os principais resultados mostram uma redução significativa na eficiência das universidades a partir do ano letivo 2012-2013, e de acordo com os autores, alguns fatores podem explicar esses resultados, como o envelhecimento do corpo docente, a taxa de substituição de apenas 10% destes docentes e a falta de incentivos para jovens pesquisadores que desejam seguir uma linha de pesquisa em sua carreira. Sugere-se a boa governança das universidades públicas espanholas e a consequente responsabilização de seus atores, em termos de ensino, pesquisa e repasse à sociedade, como estratégia que deve ser levada em consideração.

Duan (2019) aplicou a técnica considerando 36 universidades australianas durante o período 2011-2015 para avaliar sua eficiência relativa a partir de três perspectivas: eficiência operacional geral, eficiência do ensino e eficiência da pesquisa. O estudo revela que as universidades australianas mantêm um nível comparativamente alto de eficiência em termos de operações gerais e pesquisa. A eficiência do ensino, no entanto, é abaixo do esperado durante esse período. Mostra ainda que as universidades com baixa eficiência que buscam melhorar a eficiência geral de suas operações podem alocar os recursos limitados para o ensino em vez da pesquisa. Esse estudo fornece informações sobre como universidade podem fazer pleno uso de seus recursos para melhorar sua eficiência em um ambiente cada vez mais competitivo.

Deste modo, devido à sua importância, é perceptível que a temática envolve crescentes discussões a partir do interesse de pesquisadores nos diversos campos de aplicação do setor público. Fato este que revela o quanto o desenvolvimento de estudos na área pode contribuir para uma gestão mais responsável e voltada para o exercício da economicidade na administração pública. O presente estudo, portanto, apresenta ainda o diferencial de analisar a eficiência antes e durante a pandemia de Covid-19, buscando avaliar se há impacto do elemento contingencial no desempenho dos municípios paraibanos.

2.4 Delineamento da hipótese da investigação empírica.

O supracitado referencial teórico deu origem a hipótese de pesquisa que norteou o desenvolvimento deste trabalho. A definição da hipótese se deu pela premissa de que, a eficiência dos gastos com educação no setor público durante a pandemia de Covid-19 sofreria influência dos principais índices socioeconômicos municipais. Assim, constituiu-se a seguinte hipótese geral:

H: Os índices de eficiência econômico-financeira na aplicação de recursos públicos em educação no estado da Paraíba sofreram influência dos efeitos da pandemia de Covid-19.

Dessa forma, foi aplicado o modelo de análise envoltória de dados (DEA) em uma amostra constituída pelos municípios do estado da Paraíba, a fim de determinar a eficiência relativa à referida amostra. A captura dos *outputs* e *inputs* do modelo utilizou os dados de indicadores de educação, assim, para os *outputs* estabeleceu-se: (i) razão entre quantidade de professores e a de alunos e; (ii) desempenho no SAEB, antes e durante a pandemia e, para os *inputs*, os dados disponibilizados pelo Tribunal de Contas do estado da Paraíba para gastos com educação básica por aluno matriculado no âmbito municipal entre os anos 2018 e 2021.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA EMPÍRICA

3.1 Delineamento das características do estudo realizado.

O presente estudo configura-se como explicativo, desde o ponto de vista de seus objetivos e, quantitativo, ao considerar a abordagem do problema. Prodanov e Freitas (2013) estabelecem que um estudo explicativo procura identificar os fatores que causam um determinado fenômeno, aprofundando o conhecimento existente de uma realidade específica. Para o caso em tela, essa investigação avaliou a influência da Covid-19 na eficiência da aplicação de recursos públicos em educação na esfera municipal. Por outro lado, o aspecto quantitativo compreende a quantificação ou determinação da magnitude de variação das ocorrências desses fenômenos e, nesse sentido, esta pesquisa realiza a comparação entre a eficiência técnica nos biênios antes (2018-2019) e durante a pandemia (2020-2021).

A análise DEA acima evidenciada, foi executada utilizando uma amostra dos municípios Paraibanos, devidamente construída a fim de atender ao objetivo, de maneira a confirmar ou rejeitar a hipótese que sustenta a presente pesquisa, explorando fatores que podem contribuir para o atingimento de melhores níveis de eficiência dos gastos públicos.

3.2 Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma metodologia que tem por objetivo analisar uma série de eventos por meio da comparação entre a eficiência destes e a uma eficiência tida como otimizada. A eficiência é obtida por meio da relação entre os insumos utilizados e os produtos de determinada atividade realizada, atribuindo-se pesos às diferentes aos insumos (LEMOS, 2016).

A metodologia DEA foi desenvolvida por Rhodes, e foi publicada em sua tese de doutorado, no ano de 1978. O objetivo da pesquisa era propor um método para mensurar e

comparar a eficiência de projetos realizados por escolas públicas do estado do Texas, nos Estados Unidos (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978).

Atualmente, existem dois tipos de modelagens de Análise Envoltória de Dados, denominados de acordo com os nomes de seus autores. O primeiro, cujos autores são Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é denominado CCR (ou CRS), e o outro, que foi concebido por Banker, Charnes e Cooper (1984), é o BCC (ou VRS). De acordo com Lemos (2016), a diferença entre esses modelos consiste no fato de que, enquanto o CCR realiza retornos constantes de escala, na qual qualquer variação nos insumos leva a uma variação proporcional nos produtos, o BCC, por sua vez, enxerga a eficiência de forma que admite retornos variáveis de escala, ou seja, as variáveis não precisam apresentar a mesma proporcionalidade entre *output* e *input*.

Quanto à orientação da função de produção, a modelagem utilizando a Análise Envoltória de Dados pode ainda ser voltada aos *inputs* quando se tem por objetivo minimizar os insumos, ou orientado aos *outputs* quando a intenção é maximizar as saídas do fenômeno (BARBOSA e FUCHIHAMI, 2018).

De acordo com Barbosa e Fuchihami (2018), a grande vantagem da Análise Envoltória de Dados reside no fato de que, para determinar a influência que cada variável exerce sobre o fenômeno estudado, a técnica utilizada é uma programação linear, na qual os pesos das variáveis (unidades) que maximizam as eficiências são estimados. Tais unidades analisadas são denominadas DMU (*Decision Making Units*). Assim, cada DMU, representa uma ocorrência com eficiência maximizada.

Ferreira e Jorge Neto (2021) enfatizam que esta modelagem considera a eficiência técnica, seguindo o conceito de eficiência produtiva, de acordo com a Equação 1:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Produtividade}}{\text{Produtividade}_{\text{máx}}} \quad \text{Eq. (1)}$$

em que a produtividade é expressa da seguinte forma:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad \text{Eq. (2)}$$

Os resultados de eficiência calculados pela DEA, em geral, têm seu valor máximo em 1 e mínimo em 0. O resultado igual a 1 revela uma DMU eficiente, em que os insumos aplicados são transformados em resultados de maneira otimizada, com 100% de aproveitamento. Do contrário, resultados abaixo de 1, revelam desempenho inferior ao esperado (ineficiência), com base nos recursos aplicados, indicando desperdício, desvio ou inadequação na aplicação destes insumos.

3.2.1 Seleção das variáveis analisadas

A metodologia para escolha dos parâmetros a serem utilizadas como *outputs* foi a pesquisa em bases de dados, por meio da qual foi feito um levantamento das variáveis que são utilizadas na literatura quando se utiliza DEA para estimar eficiência municipal no setor de educação.

Nessa busca foram selecionados 11 artigos, a partir dos quais verificou-se que os *outputs* mais escolhidos foram IDEB, SAEB ou índices educacionais semelhantes (72,73%), Taxa de distorção idade-série ajustada por inverso ou complemento (18,18%) e percentual de alunos matriculados (18,18%), de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Outputs encontrados na literatura.

Output	Autores	Percentual
IDEB, SAEB ou outros índices educacionais (SPAECE e proficiências)	Boareto <i>et al.</i> , 2019; Savian <i>et al.</i> , 2013; Muniz <i>et al.</i> , 2022; Andrade <i>et al.</i> , 2022; Silva Filho <i>et al.</i> , 2016; Botelho <i>et al.</i> , 2022; Lourenço <i>et al.</i> , 2017; Rodrigues <i>et al.</i> , 2015.	72,73%
Taxa de Distorção Idade-Série (Inverso ou complemento)	Schettini, 2014; Rodrigues <i>et al.</i> , 2015.	18,18%
Alunos Matriculados	Faria <i>et al.</i> , 2008; Silva e Almeida, 2012.	18,18%
Taxa de abandono (inverso)	Schettini, 2014.	9,1%
Taxa de Alfabetização	Faria <i>et al.</i> , 2018.	9,1%
Número de professores	Silva e Almeida, 2012.	9,1%
Número de escolas	Silva e Almeida, 2012.	9,1%
Número de salas de aula	Silva e Almeida, 2012.	9,1%

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

Diante disso, as variáveis selecionadas como *output* nesta pesquisa foram: (i) SAEB, para excluir quaisquer efeitos da aprovação automática dos alunos durante o período pandêmico que o IDEB poderia causar e, para estabelecer uma métrica da qualidade da estrutura educacional fornecida pelos municípios aos alunos seguindo a literatura de Silva e Almeida (2012), utilizou-se (ii) a razão entre o número de professores o número de alunos, considerando-se que o número de professores na rede municipal é essencial para a manutenção dos níveis mais elevados de ensino.

A escolha de analisar a eficiência dos gastos no âmbito do ensino fundamental justifica-se a partir do dispositivo constitucional que estabeleceu competência e responsabilidade prioritárias aos municípios para a oferta do ensino fundamental. Em consequência desse mandamento constitucional, segundo dados do Censo Escolar (INEP 2021), aproximadamente 70% dos serviços de ensino fundamental na rede pública são prestados pelos municípios. Esse número é ainda maior quando se tem o recorte dos serviços públicos nos anos iniciais do ensino fundamental, em que os municípios brasileiros têm uma participação de 84,81%.

Os dados das variáveis utilizadas nesta análise foram obtidos por meio de fontes diversas. As informações contábeis e financeiras foram obtidas no Sistema de Informação Contábeis e Fiscais do Setor Público (SICONFI) e na Secretaria do Tesouro Nacional (STN). As informações demográficas e de censo escolar foram obtidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE). As informações sobre indicadores educacionais foram obtidas no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

Por fim, é relevante destacar que Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) associam, na equação 3, o número mínimo de DMU utilizadas na análise e o número de tipos de *inputs* e *outputs* que estão sendo consideradas, baseando-se em pesquisas empíricas e na experiência de usuários da DEA

$$k \geq 2 (N+M) \quad \text{Eq. (3)}$$

onde k é o número de DMU, N o número de *inputs* e M o número de *outputs*. Assim, segundo essa fórmula, o número de DMU deve ser pelo menos o dobro da soma dos *inputs* e *outputs*, condição que foi atendida no presente estudo.

Considerou-se ainda que, no modelo DEA, é essencial distinguir os efeitos das variáveis controláveis (custos e fatores de gestão) e das não-controláveis (condições impostas pelo ambiente como aspectos socioeconômicos, background familiar, características dos professores e capacidades próprias do aluno ou sua atitude em relação aos estudos). Assim, foram selecionados para serem utilizadas neste estudo, variáveis que estivessem sob controle da gestão municipal, uma vez que o objetivo é avaliar tão somente os resultados obtidos pelas políticas administrativas implementadas.

3.2.2 Seleção da amostra

Para o alcance dos objetivos deste estudo, foi escolhida, então, uma amostra dos 215 municípios paraibanos que se submeteram à Prova Brasil do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e tiveram seu resultado divulgado para os anos iniciais do ensino fundamental nos exercícios de 2019 e 2021.

A lista de municípios paraibanos com o SAEB divulgado foi dividida de acordo com o seu tamanho populacional em (I) grande, (II) médio e (III) pequeno porte, utilizando o critério do IBGE que avalia se o município possui população superior a 100 mil habitantes, entre 50 e 100 mil habitantes ou inferior a 50 mil habitantes, respectivamente, a fim de proporcionar a construção de uma amostra que se configurasse como representativa para 3 grupos populacionais estudados.

De acordo com essa classificação, 4 municípios são considerados de grande porte (Grupo I), 6 municípios são considerados de médio porte (Grupo II) e 205 municípios de pequeno porte (Grupo III). Para garantir amostragem representativa para os três tipos de classificação populacional, foram utilizados todos os municípios de grande e médio porte na pesquisa e, para os municípios de pequeno porte, foi selecionada uma amostra aleatória simples, de maneira que dos 205 municípios, foram sorteados 45 municípios, o que proporciona um grau de confiança de 90%.

A Tabela 2, a seguir, descreve a ficha técnica do estudo, com as principais características da população objeto, composição da amostra e das variáveis utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa.

Tabela 2 - Ficha técnica da pesquisa.

Delineamento da amostra		
População objeto do estudo	223 Municípios da Paraíba, dos quais, apenas 215 tiveram resultados do SAEB divulgados.	
Unidade Amostral	55 Municípios	
Composição da amostra	Grupo I – 4 municípios de acordo com critério populacional: João Pessoa, Campina Grande, Santa Rita e Patos. Grupo II - 6 municípios de acordo com critério populacional: Bayeux, Sousa, Cabedelo, Cajazeiras, Guarabira e Sapé. Grupo III – 45 municípios de acordo com critério populacional, selecionados por amostragem aleatória simples.	
Delineamento das variáveis		
Variável	Definição operacional	Fonte
<i>Inputs</i> Controláveis	Gastos totais por aluno	SICONFI-STN
<i>Outputs</i> Controláveis	Razão entre o número de professores e o de alunos na rede municipal	CENSO ESCOLAR/IBGE
	Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB	INEP/PROVA BRASIL

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

3.2.3 Cálculo da Eficiência

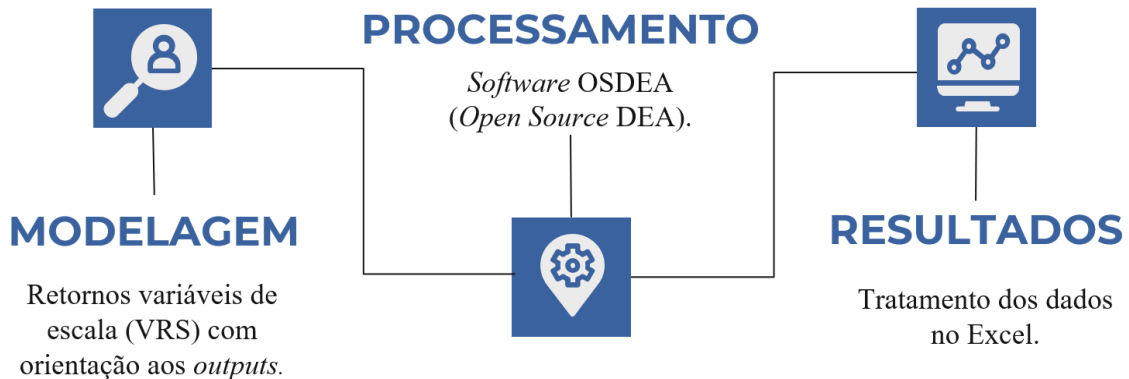
A escolha da orientação do modelo depende do propósito da análise e do critério de tomada de decisão. Os aspectos administrativos sugerem a opção pelo modelo orientado para input (*input-oriented*) sempre que o objetivo é a redução dos recursos aplicados, com a produção dos mesmos níveis de resultado. Já quando se trata de aspectos que envolvem políticas públicas, as entradas utilizam, em grande parte, insumos que têm certa restrição orçamentária nos montantes a serem aplicados (com valor mínimo e máximo fixados), de maneira que os gestores públicos têm maior predisposição a aumentar a produção o quanto possível (*output-oriented*), utilizando os insumos que estiverem disponíveis para servir os cidadãos.

Dessa forma, esta pesquisa busca mensurar a eficiência orientada a maximizar os resultados, mantendo constantes os recursos orçamentários, ou seja, orientada para *output*. Além disso, considera os retornos variáveis de escalas (VRS), baseando-se na capacidade técnica que este modelo tem de eliminar possíveis ineficiências causadas pelo efeito escala resultante do tamanho dos municípios.

Uma tabela foi gerada com todos os dados das variáveis custo por aluno em ambos os biênios: custo por aluno, número de professores por aluno e nota alcançada no SAEB para todas as DMU no formato csv (separado por vírgulas) e importada para o *software* OSDEA (*Open Source* DEA), uma plataforma gratuita para a solução de problemas por meio da Análise Envoltória de Dados. Em seguida, a modelagem por meio de escala VRS e orientação aos *outputs* foi configurada para a adequação desta análise ao propósito da pesquisa e, para concluir, os resultados obtidos foram exportados como planilha para tratamento no Excel.

As etapas envolvidas no cálculo da eficiência estão representadas na Figura 1.

Figura 1 – Fluxo das etapas envolvidas no cálculo da eficiência.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Exploratória de Dados

O modelo DEA utilizou as variáveis referentes ao custo por aluno (*input*), razão entre o número de professores e o de alunos matriculados e o SAEB para anos iniciais do ensino fundamental (*outputs*). A Tabela 3 exibe uma breve exposição da estatística para a média das variáveis consideradas, com teste de significância de 5% (0,05). A partir dela, é possível identificar evidência de variação significativa apenas para o *output* SAEB, que reduziu, em média, 3,65% no biênio pandêmico para a amostra selecionada. Diante disso, é de se esperar que, com a redução do *output*, os resultados de eficiência para este período sejam inferiores quando comparados aos do biênio sem a presença do elemento contingencial.

Tabela 3 – Análise exploratória de dados

Anos analisados	2018-2019	2020-2021	Variação da média	Variação percentual	Valor p
Custo por Aluno	8.119,97	8.930,83	810,84	9,999	0,1648
Razão professores/alunos	0,0748	0,0660	- 0,0892	-11,92	0,2844
SAEB	198,2862	191,0479	- 7,2383	-3,65	0,0092

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

4.2 Eficiência de gastos em Educação Pública Básica nos municípios paraibanos

Com base nas variáveis e constructos executados, pretende-se responder à questão a respeito da influência da pandemia de Covid-19 sobre os investimentos públicos eficientes em educação básica nos municípios paraibanos e testar a hipótese geral da pesquisa, a qual afirma que há efeito dos índices de eficiência econômico-financeira na aplicação de recursos públicos em educação.

Diante de tal finalidade, na Tabela 5 são apresentados os resultados gerais de estatística descritiva para a eficiência obtida, para que então sejam realizadas comparações entre os biênios 2018-2019 (antes da pandemia) e 2020-2021 (durante a pandemia), por meio do teste de hipóteses de *t-student*.

Tabela 4 – Resultados de estatística descritiva.

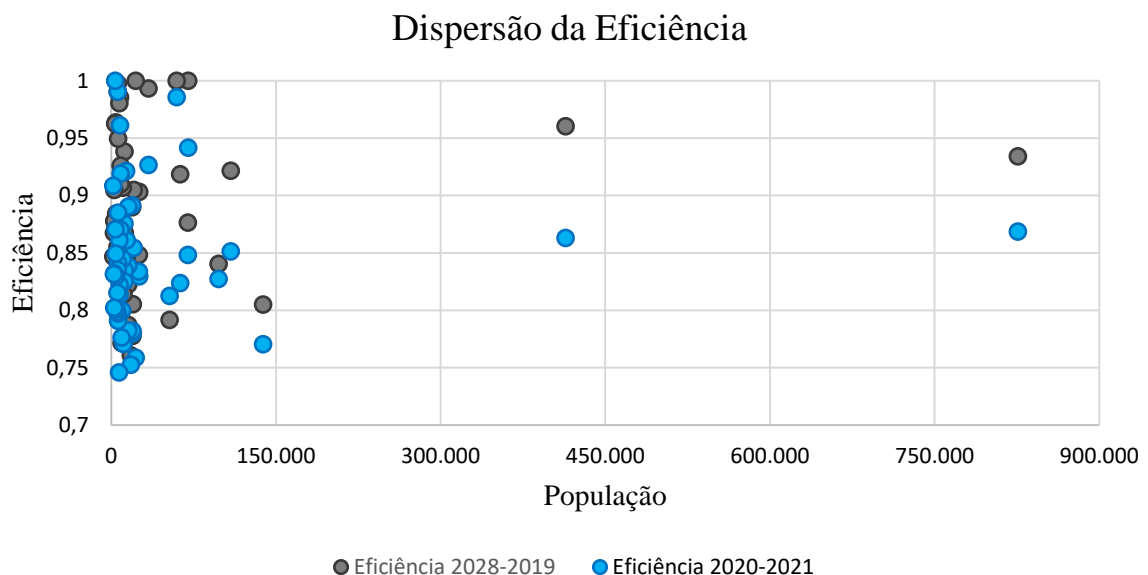
Anos analisados	2018-2019	2020-2021
Nº de DMUs	55	55
Média Aritmética	0,8831	0,8453
Desvio-Padrão	0,0662	0,0591
Valor Máximo	1	1
Valor Mínimo	0,7606	0,7459
Nº de DMUs eficientes	3	1
Nº de DMUs ineficientes	52	54

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

O teste T para a média da eficiência considerando significância de 5% (0,05), revelou um valor p de 0,0022, implicando na rejeição da hipótese nula, de que não haveria diferença nos valores de eficiência antes e durante a pandemia de Covid-19. Dessa forma, há evidência para se concluir pela influência do elemento contingencial no desempenho dos municípios paraibanos na aplicação de recursos em educação básica, corroborando com a hipótese geral sustentada nesta pesquisa.

A análise da Tabela 3 aponta redução em 3,78% na eficiência média durante a Covid-19, assim como também a quantidade de municípios considerados eficientes caiu de 3 para apenas 1 município. Estes dados estão de acordo com análise das variáveis utilizadas na modelagem, conforme mencionado na seção 4.1.

No Gráfico 1 são apresentados os dados de dispersão da eficiência dos municípios, para efeito de comparação entre os biênios antes e durante a pandemia.

Gráfico 1 – Dispersão da eficiência dos municípios.

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de dados da pesquisa (2023).

No Gráfico 1, é possível perceber, para o período pandêmico, uma maior concentração da eficiência dos municípios na região do gráfico entre 75 e 90% quando comparado aos anos antes

anteriores ao evento, que apresentavam maior concentração na região entre 80 e 100%. Por outro lado, há de se destacar que, apesar dos efeitos desastrosos da pandemia e da complexidade

na gestão de recursos públicos, todas as unidades lograram êxito em manter patamares superiores a 74% o que, convenha-se, é uma eficiência elevada e bastante significativa considerados os desafios vigentes durante o período em questão.

Ressalta-se, no entanto, para esta análise, a impossibilidade de se avaliar outros possíveis efeitos tardios, de longo prazo, que os investimentos em educação podem apresentar (BERNARDO; ALMEIDA, 2019), ou que o contexto da Covid-19 pode trazer.

4.3 Resultados por classificação populacional

Com o objetivo de analisar a influência de cada grupo populacional estudado, foram gerados resultados estatísticos para os diferentes grupos de municípios: grande porte (Grupo I), médio porte (Grupo 2) e pequeno porte (Grupo 3). Os resultados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados por classificação populacional.

Grande Porte (Grupo I)		
Anos analisados	2018-2019	2020-2021
Nº de DMU	4	4
Média Aritmética	0,9052	0,8383
Desvio-Padrão	0,0596	0,0397
Valor Máximo	0,9603	0,8686
Valor Mínimo	0,8049	0,7703
Nº de DMU eficientes	0	0
Nº de DMU ineficientes	4	4
Médio Porte (Grupo II)		
Anos analisados	2018-2019	2020-2021
Nº de DMU	6	6
Média Aritmética	0,9044	0,8740
Desvio-Padrão	0,0776	0,0661
Valor Máximo	1	0,9856
Valor Mínimo	0,7915	0,8124
Nº de DMU eficientes	2	0
Nº de DMU ineficientes	4	6
Pequeno Porte (Grupo III)		
Anos analisados	2018-2019	2020-2021
Nº de DMU	45	45
Média Aritmética	0,8783	0,8422
Desvio-Padrão	0,0641	0,0586
Valor Máximo	1	1
Valor Mínimo	0,7606	0,7460
Nº de DMU eficientes	1	1
Nº de DMU ineficientes	44	44

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de dados da pesquisa (2023).

Por meio de uma comparação vertical verificou-se que, no biênio anterior à pandemia, os Grupos I e II desempenham melhor do que o Grupo III, possuindo eficiência média e valor mínimo mais elevados. Em relação ao período pandêmico, os resultados de eficiência média são melhores para os municípios dos grupos II do que para os grupos I e II, sendo o grupo I aquele que teve o pior desempenho dentre todos.

A avaliação horizontal evidencia uma redução na eficiência média para todos os três grupos populacionais no biênio em que a Covid-19 ocorre, sendo esta redução maior para o

Grupo I. Esta inversão no desempenho dos grupos de municípios analisados após a pandemia pode ser explicada pelo fato de que burocracia, hierarquia e sistemas de comunicação menos eficientes, são fatores estruturais que podem afetar a capacidade de um município de maior porte de implementar mudanças rápidas como resposta a eventos inesperados. Em contrapartida, os municípios menores apresentam estruturas mais enxutas e processos decisórios mais diretos, permitindo uma resposta mais rápida a contingências e um controle gerencial mais efetivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar a eficiência na aplicação de recursos públicos em educação básica de 55 municípios do estado da Paraíba por meio da metodologia de análise DEA (*Data Envelopment Analysis*), verificando a influência ocasionada pela pandemia do Covid-19 por meio da comparação do índice de eficiência nos biênios 2018-2019 e 2020-2021. Para isso, utilizou-se o modelo VRS orientado a *outputs*, com o auxílio do *software* OSDEA.

A análise dos resultados mostrou que após a pandemia, municípios paraibanos apresentaram maior ineficiência na aplicação de seus recursos em educação básica, quando comparado ao biênio anterior ao advento. Isso pode ser explicado pela redução nos resultados gerais do SAEB, em decorrência dos desafios e restrições que se sucederam ao modelo educacional até então vigente, demandando transição rumo às soluções digitais.

Resultados obtidos na avaliação dos grupos estudados podem sugerir influência do tamanho populacional nos resultados de eficiência obtidos, visto que o Grupo I apresenta maior redução nas médias de eficiência durante a pandemia do que os Grupos II e III. Diante disso, sugere-se como pesquisa futura, analisar suposta correlação entre estas variáveis.

Esta pesquisa inovou em relação às demais, por ter abordado o impacto da Covid-19 nos níveis de eficiência na aplicação de recursos públicos em educação básica, utilizando como população objeto do estudo os municípios paraibanos. Os resultados apresentam uma série de implicações sobre as políticas de educação em situações contingenciais. Estudos anteriores levaram em consideração apenas o resultado da aplicação dos recursos públicos, enquanto a presente pesquisa avançou na inclusão da influência do advento da pandemia nos resultados de eficiência obtidos.

Dados os produtos da pesquisa, pode-se concluir a iminente necessidade de melhorar a qualidade do gasto público, ressaltando-se, para isto, a importância de se considerar impactos que eventos inesperados podem causar no desempenho das unidades administrativas. Com isso, verifica-se que a análise DEA é poderosamente capaz de lidar com múltiplas unidades tomadoras de decisão, efetuando uma comparação mediante conjuntos de variáveis de entradas e de saídas correspondentes, definidas anteriormente. A metodologia DEA se apresenta como uma ferramenta útil na identificação de entidades com melhores práticas administrativas, que podem servir de modelo para replicação nas demais unidades.

Cita-se como limitação da pesquisa a escolha de um reduzido número de fatores para explicar a eficiência (*outputs*), não considerando outros fatores que podem afetar a educação básica. Tal limitação deve-se às restrições inerentes à própria metodologia DEA, que diminui sua sensibilidade de identificar ineficiências de um sistema quanto maior o número de variáveis analisadas.

Como outras sugestões de pesquisas futuras tem-se a análise de correlação dos índices de desenvolvimento social, que até o momento da execução deste estudo encontravam-se defasados (dados do censo demográfico de 2010), e um aumento do escopo da população

objeto, estendendo-o para abranger a região nordeste como um todo, para obter mais informações sobre como a pandemia pode ter impactado os níveis de eficiência a nível regional.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, K. A. F.; DINIZ, J. A.; LIMA, S. C. **A visão do controle externo na eficiência dos gastos públicos com educação fundamental**. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 11, n. 29, p. 56-67, 2017.
- ANDRADE, J. C.; DIAS, A. B.; SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. **Análise da eficiência do gasto público em educação básica em municípios paraibanos**. Revista Eletrônica de Ciências Contábeis – FACCAT, v. 11, n. 1, p. 30-50, 2022.
- BARBOSA, F. C.; FUCHIHAMI, H. Y. **Análise Envoltória de Dados: Teoria e aplicações práticas**. 1 ed. Itumbiara: Ulbra, 2018.
- BERNARDO, J. S.; ALMEIDA, F. M. **Gastos públicos e a qualidade da educação em Minas Gerais: uma análise de 2006 a 2010**. Administração Pública e Gestão Social, v. 11, n. 3, p. 1–21, 2019.
- BOARETO, M. C.; AMORIM, D. A.; FERNANDES, S. C.; DOS REIS, E. F.; PRIES, J. P. F.; ROSALEM, V. **Perfil da educação básica nas regiões goianas: uma análise da Eficiência da educação Básica do Estado de Goiás**. Cadernos da FUCAMP, v. 18, n. 34, p. 121-136, 2019.
- BOTELHO, L. H. F.; FERREIRA, M. A. M.; DA COSTA, T. M. T.; MORAES, L. P. **Investimento Social e Eficiência na Educação Básica: Análise das Capitais Brasileiras**. Revista Reuna, v. 27, n. 5, 2022.
- BRASIL. **Lei de Responsabilidade Fiscal**. Lei Complementar nº 101/2000.
- BRASIL. Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. **Os avanços da reforma na administração pública: 1995-1998**. Brasília: Cadernos MARE da reforma do estado, 127 p. 1998.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm> Acesso em 14/07/2022.
- BRASIL. Senado. **Gasto médio do governo com pandemia é 12 vezes menor em 2021**. 2021. <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/04/12/nos-primeiros-100-dias-do-ano-governo-gasta-12-vezes-menos-com-pandemia>>. Acesso em 24/06/2022.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Fatos Fiscais destaca a influência da pandemia nos gastos públicos**. 2021b. <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/fatos-fiscais-destaca-influencia-da-pandemia-nos-gastos-publicos.htm>>. Acesso em 24/06/2022.

COSTA, I. G.; SANTOS, A. F. C. **O princípio da eficiência e a (i)legitimidade do controle jurisdicional das políticas públicas.** Prisma Jurídico, v. 20 n. 2, p. 311-329, 2021.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. *Measuring the efficiency of decision making units.* *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-44, 1978

DA SILVA, L. B. F.; SOBREIRA, M. DUQYE, A. P. O.; COELHO, C. U. F. **A Eficiência do Gasto Público nas Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil entre 2015 e 2017.** XX USP International Conference in Accounting. São Paulo, SP, Brasil. 2020.

DINIZ, J.; MACEDO, M. A; CORRAR, L. **Mensuração da Eficiência Financeira Municipal no Brasil e sua Relação com os Gastos nas Funções de Governo.** *Gestão & Regionalidade*. v. 6, n. 1, 2011.

DUAN, S. X. *An application of data envelopment analysis and strategic group analysis to Australian universities” Benchmarking: An International Journal*, v. 26. n. 4, p. 1161-1173, 2019.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. DE M.; SILVA, S. J. **Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro.** *Revista De Administração Pública*, v. 42, n. 1, p. 155-180, 2008.

FERREIRA, N. A.; JORGE NETO, P. M. **Análise Da Eficiência Dos Gastos Públicos em Assistência Social no Brasil Durante o Período de 2012 A 2019.** *Revista Cadernos de Finanças Públicas*, Brasília, v. 3, p. 1-40, 2021.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação.** 6 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

GOMES, G. G. P; ALENCAR, M. R. X; CHAGAS, M. J. R.; MORAIS, H. A. R; **Eficiência da Aplicação dos Gastos Públicos com Saúde no Combate a Pandemia: Uma Análise nas Unidades Federativas Brasileiras no Ano 2020.** 19º Congresso USP De Iniciação Científica Em Contabilidade, São Paulo, SP, Brasil. 2022.

JESUS, L. H. C.; BALSANULFO, S. A.; MARQUES, J. A. V. C.; MACEDO, A. S. **Eficiência dos Gastos Públicos na Educação Básica dos Municípios Fluminenses: Fatores Socioeconômicos Condicionantes.** XIX USP International Conference in Accounting. São Paulo, SP, Brasil. 2019.

JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. **Distance Education or Emergency Remote Educational Activity: in search of the missing link of school education in times of COVID-19.** *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-29, 2020.

KARAHAN, M. *Using Data Envelopment Analysis to Measure the Technical Efficiency of Public Hospitals in Turkey.* *Ege Academic Review*, v. 19, n. 3, 2019.

LEMOS, L. P. (2016) **Utilização Da Análise Por Envoltória De Dados (Dea) Como Modelo Para Análise De Eficiência Financeira.** (Monografia de Especialização em Finanças) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LOURENÇO, R. L.; ANGOTTI, M.; NASCIMENTO, J. C. H. B.; SAUERBRONN, F. F. **Eficiência do Gasto Público com Ensino Fundamental: Uma Análise dos 250 Maiores Municípios Brasileiros.** Contabilidade Vista & Revista, v. 28, n. 1, p. 89-116, 2017.

MELO, J. L. S.; SILVA, N. O.; QUEVEDO, A. P. F. **Gestão da Qualidade e Princípio da Eficiência: uma Análise da Prestação de Serviços nas Universidades Públicas da Cidade de Petrolina-PE.** Revista de psicologia, v. 10, n. 30, 2016.

MORAIS, M. G. M.; GUERRA, L. C. B. **Lei de acesso à informação: uma análise dos portais e sítios eletrônicos oficiais das prefeituras do RN.** Revista Brasileira de Gestão e Negócios. v. 1, n. 2, 2015.

MORENO, J. J.; ROBLES, A. G.; MARTINEZ, A.; CALVO, R. M.; MIRON, A. G. *Assessing efficiency in the Spanish public universities through comparative non-radial and radial data envelopment analysis.* Tertiary Education and Management. v. 25, n. 3, 2019.

MUNIZ, R. F.; ANDRIOLA, W. B.; MUNIZ, S. M.; THOMAZ, A. C. F. **Emprego do Data Envelopment Analysis (DEA) para estimar a eficiência escolar.** Ensaio: aval. pol. públ. educ., v. 30, n.114, p.116-140, 2022.

NEVES, V. N. S.; MACHADO, C. J. S.; FIALHO, L. M. F.; SABINO, R. N. **Utilização de lives como ferramenta de educação em saúde durante a pandemia pela Covid-19.** Educação & Sociedade. v. 42, e240176, 2021.

OLIVEIRA, A. V.; MOTA, S. C.; VASCONCELOS, A. C. **A Eficiência da Administração Pública nos Gastos com Saúde nos Municípios Mais Populosos do Ceará, com base na Análise Envoltória de Dados.** XX USP International Conference in Accounting. São Paulo, SP, Brasil. 2020.

PEREIRA, L. C. B. **A Reforma Gerencial do Estado de 1995.** Revista de Administração Pública, v. 34, n. 4, p. 55-72, 2000.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2 ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

RODRIGUES, A. C.; SOUZA, C. R.; TEIXEIRA, F. A.; CAMPOS, M. S.; BORGES, R. E. **Avaliação da eficiência da aplicação dos recursos em educação dos municípios mineiros de Minas Gerais.** In: SeGET – SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 2015.

SARAIVA, K.; TRAVERSINI, C.; LOCKMANN, K. **A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente.** Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 15, e2016289, p. 1-24, 2020.

SANTOS NETO, J. A.; MENDES, Á. N.; PEREIRA, A. C., PARANHOS, L. R. (2017). **Análise do financiamento e gasto do Sistema Único de Saúde dos municípios da região de saúde Rota dos Bandeirantes do estado de São Paulo**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 1269-1289, 2017.

SANTOS, R. R.; DE FREITAS, M. M.; FLACH, L. **Análise Envoltória de Dados como ferramenta de avaliação da eficiência dos gastos públicos com educação dos municípios de Santa Catarina**. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, 2015.

SANTOS, F. J. S. (2023) **Avaliação da eficiência dos investimentos em escolas de educação básica: estudo de caso de Limeira/SP entre os anos 2017 e 2021**. Dissertação (Mestrado em Administração), Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas. Limeira, São Paulo.

SAVIAN, M. P. G.; BEZERRA, F. M. **Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná**. *Economia & Região*, v. 1, n. 1, p. 26-47, 2013.

SCHETTINI, B. P. **Eficiência técnica dos municípios Brasileiros na educação pública: Escores robustos e fatores determinantes**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2014.

SILVA, A. G. C. (2023) **Análise de Eficiência do Ensino Mediado por Tecnologia da Informação e Comunicação nas Escolas Públicas de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco.

SILVA FILHO, G. M.; PEREIRA, T. R. L.; DANTAS, M. G. S.; ARAÚJO, A. O. **Análise da Eficiência nos Gastos Públicos com Educação Fundamental nos Colégios Militares do Exército em 2014**. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, v. 4, n. 1, p. 50-64, 2016.

SILVA, J. L. M.; ALMEIDA, J. C. L. **Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte**. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 39, 2012.