



INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO E QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INVESTMENT IN EDUCATION AND QUALITY OF PRIMARY EDUCATION: A STUDY OF EFFICIENCY IN THE MUNICIPALITIES OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO

INVERSIÓN EN EDUCACIÓN Y CALIDAD DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA: ESTUDIO DE LA EFICIENCIA EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE RÍO DE JANEIRO

Recebido em: 08-01-2022

Avaliado em: 01-07-2022

Reformulado em: 02-09-2022

Aceito para publicação em: 07-11-2022

Publicado em: 31-03-2023

Editora Responsável: Denise Mendes da Silva

Geovane Camilo dos Santos¹

Elis Regina de Oliveira²

Eduardo Alvim Guedes Alcoforado³

RESUMO⁴

A educação é um dos maiores investimentos que o Estado pode fornecer à sua população, sendo necessário que essa prática social tenha qualidade para alcançar o impacto esperado. Diante disso, esta pesquisa, norteadada pela Teoria das Finanças Públicas (TFP), objetiva avaliar a eficiência da gestão dos recursos públicos aplicados no ensino fundamental pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Este estudo tem abordagem quantitativa, tendo utilizado como amostra 79 municípios cujos dados se referem ao ano de 2019. Ao aplicar a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA), os resultados mostraram baixa eficiência na gestão dos gastos públicos, sendo as faixas com maior concentração a Ineficiência Média Alta (CCR) e a Ineficiência Média Baixa (BCC), sugerindo a necessidade de reavaliação da gestão dos investimentos para aumento da eficiência dos municípios. Esta pesquisa amplia a transparência em relação aos gastos públicos no que tange aos recursos destinados à educação. O estudo contribui com a literatura da TFP ao analisar a eficiência da gestão dos recursos públicos de educação nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. A segregação em períodos iniciais e finais, bem como em cada componente do IDEB, aumenta o nível de informações para que os usuários possam cobrar dos gestores públicos a aplicação dos recursos de forma eficiente. Portanto, o estudo, ao identificar os municípios eficientes ou não eficientes na gestão de gastos, possibilita o compartilhamento de experiências exitosas e o diagnóstico pormenorizado para que se possa pensar ações de melhoria de eficiência para aqueles que ainda não a alcançaram.

Palavras-chave: Educação Básica. Gastos públicos. IDEB. Eficiência técnica e de escala.

¹ Doutorando em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Uberlândia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3253-830X>; E-mail: geovane_camilo@yahoo.com.br. Agradece à CAPES pela bolsa de doutorado.

² Doutora em Ciências Ambientais, Pontifícia Universidade Católica de Goiás; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6947-4755>; E-mail: elisregina@pucgoias.edu.br

³ Mestre em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Uberlândia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1385-2611>; E-mail: dualcoforado@uol.com.br

⁴ Os autores agradecem aos três avaliadores anônimos pelas contribuições no artigo na fase avaliativa, as quais foram imprescindíveis para melhoria do trabalho.

ABSTRACT

Education is one of the most significant investments that the State can provide to its population, and this social practice must have the quality to achieve the expected impact. Therefore, guided by Public Finance Theory (PFT), this paper aims to evaluate the efficiency of public resource management in primary education by the municipalities of the State of Rio de Janeiro. It is a study with a quantitative approach, using seventy-nine municipalities in the State of Rio de Janeiro as a sample and data from 2019. When applying the DEA, the results show low efficiency in public spending management, where the highest concentration ranges were Medium High Inefficiency (CCR) and Medium Low Inefficiency (BCC). It suggests the need to reevaluate investment management to increase the efficiency of municipalities. This research increases the transparency about public spending concerning those whose resources are destined for education. The study contributes to the TFP literature by evidencing an analysis of the efficiency of the management of public education resources in the municipalities of the State of Rio de Janeiro. The segregation in initial and final periods, as well as in each component of IDEB, increases the level of information for users to demand the application of resources efficiently from their public managers. Therefore, by identifying efficient and non-efficient municipalities, the study makes it possible to share positive experiences and conduct a detailed diagnosis, which will help propose actions to improve the efficiency of those that have not yet achieved it.

Keywords: Primary Education. Public Spending. IDEB. Technical and scale efficiency.

RESUMEN

La educación es una de las mayores inversiones que el Estado puede brindar a su población, y es necesario que esta práctica social tenga calidad para lograr el impacto esperado. Por lo tanto, este trabajo, guiado por la Teoría de las Finanzas Públicas (TFP), tiene como objetivo evaluar la eficiencia de la gestión de los recursos públicos en la educación básica por los municipios del Estado de Río de Janeiro. Se trata de un estudio con enfoque cuantitativo, utilizando como muestra 79 municipios del Estado de Río de Janeiro y datos del año 2019. Al aplicar el DEA, los resultados muestran una baja eficiencia en la gestión del gasto público, donde los rangos de mayor concentración fueron Ineficiencia Media Alta (CCR) e Ineficiencia Media Baja (BCC), sugiriendo la necesidad de reevaluación de una gestión de las inversiones para aumentar la eficiencia de los municipios. Esta investigación mejora la transparencia en relación con el gasto público en términos de recursos destinados a la educación. El estudio contribuye a la literatura de la PTF al analizar la eficiencia de la gestión de los recursos públicos de educación en los municipios del Estado de Río de Janeiro. La segregación en períodos inicial y final, así como en cada componente del IDEB, aumenta el nivel de información para que los usuarios puedan exigir a los gestores públicos la aplicación eficiente de los recursos. La identificación de municipios eficientes y no eficientes permite compartir experiencias positivas y ejecutar un diagnóstico detallado, lo que ayudará a plantear acciones para mejorar la eficiencia de aquellos que aún no lo han logrado.

Palabras-clave: Educación Primaria. Gasto público. IDEB. Eficiencia técnica y de escala.

1 INTRODUÇÃO

A educação é um direito do cidadão e um dever do Estado, conforme expresso na Carta Magna brasileira. No caso do ensino fundamental, o Estado tem obrigação de disponibilizar a educação gratuitamente e com atuação prioritária e colaborativa entre os Estados, Distrito Federal e Municípios (Souza & Davis, 2019). Para que a educação ocorra de forma efetiva, é necessário que os investimentos sejam realizados eficientemente com vista a gerar o bem-estar da população (Amaral et al., 2019).

Nesse sentido, a Teoria das Finanças Públicas pode explicar a atuação do Estado em fornecer educação de qualidade mediante uso eficiente de recursos públicos, pois essa prática social está relacionada à função alocativa, que trata da oferta de bens e serviços à sociedade em decorrência da ausência total ou parcial da disponibilização de tais serviços pelo mercado (Giambiagi & Além, 2016; Musgrave, 1959). As receitas oriundas da arrecadação são destinadas a cobrir as despesas com as funções alocativa, redistributiva e estabilizadora do Estado, portanto dependentes da política fiscal adotada e norteadas pela premissa do orçamento equilibrado (Matias-Pereira, 2009; Musgrave, 1959; Nesi, 2010). Assim, é esperado que o uso dos escassos recursos públicos (insumos) se dê de forma eficiente e eficaz para maior abrangência da sociedade e com ênfase na qualidade dos bens e serviços ofertados (Amaral et al., 2019; Lourenço et al., 2017; Sherman & Zhu, 2006).

A aplicação dos recursos públicos pelos municípios ocorre mediante o orçamento público. Nesse documento, constam as funções, os programas e as atividades que representam as ações que os municípios, por meio de seus agentes governamentais, irão adotar na sua gestão. A formulação e a execução do orçamento formam o espaço estratégico de controle social das políticas públicas (Giacomoni, 2010).

Ainda como forma de financiar a educação, foi criado o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). Esse é um fundo único, composto pelos 26 Estados e o Distrito Federal, sendo considerado um mecanismo de redistribuição de recursos destinados à Educação Básica, cuja principal finalidade é a promoção da valorização dos professores e o desenvolvimento e manutenção de todas as etapas da Educação Básica. A criação desse Fundo tem um papel especial de redução da desigualdade entre os estados com maior e menor investimento por aluno. Os recursos são destinados em conformidade com o número de estudantes matriculados na educação básica, tendo como suporte o censo escolar atualizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (Lei nº 14.113, de 25 de Dezembro de 2020).

No Brasil, o financiamento da educação se baseia na vinculação de recursos (Kroth & Gonçalves, 2020). A Constituição Federal determina que a União deve aplicar, no mínimo, 18% da receita de impostos e os Municípios, Estados e Distrito Federal, no mínimo, 25% dos recursos de impostos e transferências para a manutenção e desenvolvimento do ensino (Constituição da República Federativa do Brasil [CRFB], 1988). No entanto, os municípios brasileiros, no geral, estão com grave situação financeira e têm orçamentos engessados, devido aos gastos relativos a pagamento de pessoal e encargos da dívida pública (Souza & Davis, 2019). Logo, estudos que analisam a eficiência dos gastos públicos podem indicar os municípios que precisam ser avaliados de forma mais detalhada quanto à aplicação de recursos e quanto aos retornos em forma de qualidade da educação (Silva Filho et al., 2016).

No Estado do Rio de Janeiro (lôcus do objeto deste estudo), Mota e Meza (2020) constataram que, em 2013, 27,94% dos municípios eram eficientes na gestão dos recursos públicos. Eles também identificaram que as cidades localizadas em regiões menos desenvolvidas economicamente apresentaram menor grau de eficiência. Amaral et al. (2019) mostraram que, em 2017, apenas 10,34% dos municípios eram eficientes na aplicação de seus gastos com educação. A evolução temporal desses resultados permite questionar se, em período mais recente, houve melhoria na gestão dos recursos públicos destinados à educação por parte dos municípios do Rio de Janeiro. A análise do período mais recente permite que a população tenha acesso às informações atuais e que podem auxiliar nas tomadas de decisões quanto à maior ou menor cobrança dos gestores na administração dos recursos públicos.

Este estudo, norteadado pela Teoria das Finanças Públicas, tem como objetivo: avaliar a eficiência dos municípios do Estado do Rio de Janeiro na gestão dos recursos públicos no ensino fundamental. Os dados foram tratados mediante a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA) pelos métodos BCC e CCR, visto que a inclusão desses dois modelos aumentam a robustez dos resultados encontrados (Silva et al., 2014). Os resultados revelaram que os municípios

apresentam baixa eficiência na gestão dos recursos públicos, com redução na proporção de municípios eficientes quando se compara com os resultados de estudos anteriores (Amaral et al., 2019; Mota & Meza, 2020). A maior concentração dos municípios foi verificada na Ineficiência Média Alta (CCR) e Ineficiência Média Baixa (BCC), sugerindo a necessidade de reavaliação da gestão dos investimentos para aumento da eficiência dos municípios.

Este estudo contribui com a literatura acerca da Teoria das Finanças Públicas ao evidenciar a eficiência da gestão na alocação dos recursos destinados à educação nos municípios do Rio de Janeiro. Ressalta-se que a gestão eficiente dos recursos públicos destinados à educação pode refletir positivamente na sociedade durante várias décadas (Faria et al., 2008; Gusmão, 2019). Isso porque, ao receber uma educação de qualidade, a criança pode gerar benefícios econômicos para a família e, por consequência, para o país (Begnini & Tosta, 2017), podendo, também, ampliar a capacidade cognitiva dos cidadãos em longo prazo (Si & Qiao, 2017). Nesse sentido, a eficiência da gestão dos recursos públicos pode propiciar a qualidade dos serviços prestados, resultando em benefícios à sociedade (Silva et al., 2019).

De forma prática, o estudo amplia a transparência sobre a eficiência dos gastos públicos, haja vista os recursos que são destinados à educação. Por segregar os dados em anos iniciais e finais, o estudo também permite que a população tenha informações para cobrar os gestores de forma mais pontual. O estudo, inclusive, gera informações para que a sociedade possa identificar de que forma os indicadores aprendizado (nota padronizada em Língua Portuguesa e Matemática, conforme prova do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica [SAEB]) e fluxo (taxa de aprovação) contribuem para a melhoria da qualidade do ensino. O estudo também pode contribuir com os gestores públicos, ao evidenciar os municípios não eficientes, subsidiando-os para que adotem estratégias para aperfeiçoar suas políticas públicas educacionais.

A escolha do Estado do Rio de Janeiro se deve à sua importância econômica, pois essa Unidade da Federação representa um dos maiores índices de Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e apresentou baixa eficiência em anos anteriores (Amaral et al., 2019; Mota & Meza, 2020). Este estudo se justifica ao considerar a relevância da educação para o desenvolvimento social e econômico do país e a escassez de recursos públicos (Diel et al., 2014; Souza & Davis, 2019), visto que investimentos realizados no período inicial permite ao estudante, desde o início do ciclo de vida, ter melhores condições para o aprendizado.

Esta pesquisa encontra-se estruturada em mais quatro seções, além desta introdução. Na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico, abordando sobre o IDEB e a eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental. Na terceira seção, expõem-se os procedimentos metodológicos. Na quarta seção, são indicados os resultados. E, na quinta seção, apresentam-se as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria das Finanças Públicas

A Teoria das Finanças Públicas tem origem na concepção de que o Estado tem por responsabilidade assegurar o bem-estar aos cidadãos, bem como no pressuposto do orçamento público equilibrado. As políticas de Bem-Estar Social dependem do desenvolvimento de cada país e da evolução temporal da sociedade. A intervenção do Estado na economia se justifica por falhas do sistema capitalista decorrentes da concentração das estruturas de mercado, assimetria de informação, existência de bens públicos, externalidades e outros (Giambiagi & Além, 2016; Maciel, 2013; Taveira, 2016).

Os bens públicos se caracterizam por serem de consumo acessível a todos os cidadãos, mesmo que uns se beneficiem mais do que os outros, como é o caso da educação, que é direito de todos e dever do Estado e da família, conforme Art. 205 da Constituição Federal de 1988 (CRFB, 1988).

Assim, para que o Estado implemente Políticas de Bem-Estar Social, é necessário que haja receitas para cobrir as respectivas despesas (Giambiagi & Além, 2016).

A política fiscal, a partir de medidas referentes à arrecadação e às despesas públicas, possibilita ao governo desenvolver as três funções definidas por Musgrave (1959): alocação de recursos; redistribuição de renda e estabilização econômica. A função de alocação de recursos consiste no fornecimento eficiente de bens e serviços públicos; a função redistributiva objetiva promover a distribuição mais equitativa de renda; e a função estabilizadora diz respeito a políticas macroeconômicas (inflação, juros, câmbio, emprego) para promover crescimento sustentável (Giambiagi & Além, 2016).

Segundo Musgrave (2008), essa trilogia de funções foi estabelecida, a princípio, para separar os três fundamentos analíticos de política orçamentária. Os custos públicos estão associados às funções alocativas, distributivas ou estabilizadoras, enquanto as receitas devem originar de uma tributação justa, com vista a manter o orçamento público equilibrado (Musgrave, 1959). Assim, esta pesquisa utiliza-se do enfoque teórico de Musgrave (1959), relacionando a educação com a função alocativa para analisar a eficiência dos gastos públicos dos municípios do Rio de Janeiro, conforme recorte temporal estabelecido.

2.1.1 Políticas Públicas em Educação: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

O Estado tem o papel de gerar políticas públicas que contribuam para o desenvolvimento econômico e social dos seus cidadãos. As políticas públicas representam um conjunto de ações do governo que gera efeitos específicos (Lynn, 1980) e que afeta a vida dos cidadãos (Peters, 1986). Na educação, as políticas públicas representam programas ou ações que auxiliam no acesso de todos os cidadãos à educação de qualidade.

Na busca por estabelecer o que poderia ser uma educação de qualidade, foi criado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o qual é publicado bianualmente pelo INEP (Soares & Xavier, 2013). A legitimação do IDEB como indicador da qualidade da educação brasileira se deu pelo Decreto nº 6.094/2007. O IDEB é mensurado considerando-se duas perspectivas de análise: o rendimento escolar, que é representado pelas taxas de aprovação, reprovação e abandono; e a aprendizagem, que é medida pela média das notas de desempenho na avaliação do SAEB (Fernandes, 2007; INEP, 2020a; Souza & Davis, 2019). O princípio que orienta o IDEB é que, ao longo do processo, o aluno desenvolva efetivamente o seu aprendizado, portanto ele não deve ser repesado por reprovação (Fernandes, 2007).

Como forma de efetivar a busca pela qualidade, o Plano Nacional de Educação (PNE), que é composto por 20 metas, estabeleceu como sua sétima meta o parâmetro de qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades (Lei nº 13.005, de 25 de Junho de 2014). O PNE exige melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem para que as médias nacionais do IDEB sejam alcançadas (Lei Nº 13.005, de 25 de Junho de 2014). O aumento da nota do IDEB no Brasil está em conformidade com as metas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), para a melhoria da educação brasileira de forma a alcançar a média dos países desenvolvidos membros da OCDE (INEP, 2020b). Para o ano de 2019, a nota esperada era 5,7, 5,2 e 5,0, respectivamente, para os anos iniciais, anos finais e ensino médio (Lei Nº 13.005, de 25 de Junho de 2014), o que foi alcançado apenas pelos anos iniciais, cuja nota foi 5,9 (INEP, 2019).

Em decorrência de ser uma ferramenta que mobiliza a comunidade brasileira para alcançar as metas educacionais oficiais, o IDEB tem sido apontado como uma peça importante de *accountability* da educação brasileira (Fernandes, 2007). A concepção matricial do *accountability* remete ao direito de alguém exigir a prestação de contas e, em contrapartida, a obrigação da outra parte em prestar contas (Mulgan, 2000). A primeira parte refere-se à capacidade das agências governamentais de infligirem sanções a quem violar os direitos públicos (*enforcement*) e a segunda diz respeito à resposta

dos governos (*answerability*), informando e explicando seus atos (Schedler, 1999). Logo, o IDEB permite que as avaliações padronizadas sejam usadas para mensuração da eficiência das escolas e que a população saiba como os recursos arrecadados pelos órgãos públicos geram resultado na educação básica brasileira (Oliveira & Pena, 2018).

Para que a efetivação da qualidade do ensino básico ocorra, o IDEB utiliza duas variáveis: taxa de aprovação e média de desempenho (Oliveira & Pena, 2018). Para o cálculo da taxa de aprovação (indicador de fluxo), são considerados os dados relativos à aprovação, reprovação e abandono, o que é obtido mediante dados do censo escolar (Oliveira & Pena, 2018). Já o indicador de aprendizado é mensurado considerando-se as médias das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática da prova SAEB (Soares & Xavier, 2013).

A consideração dessas duas variáveis no cálculo do IDEB é um dos motivos de sua respeitabilidade. Isso devido ao fato de se agregarem em um único indicador uma medida de desempenho e outra de rendimento, além de se utilizarem duas importantes dimensões do sistema de educação básica (Soares & Xavier, 2013). Desse modo, o valor do IDEB cresce em virtude de melhores resultados de proficiência, mas cai se houver redução nas taxas de aprovação (Soares & Xavier, 2013). Portanto, o IDEB deve equilibrar as duas dimensões: aprendizagem (média nas provas de Língua Portuguesa e Matemática) e fluxo (aprovação), com vista a reduzir as retenções e, ao mesmo tempo, evitar a aprovação de discentes que não tenham domínio do conteúdo.

2.2 Revisão da Literatura em Eficiência dos Gastos Públicos

A qualidade do ensino está associada positivamente com os gastos públicos e, sendo assim, espera-se que quanto mais um município investir em educação, melhor é a qualidade esperada (Kroth & Gonçalves, 2020). Contudo, é necessário que os gastos públicos sejam geridos de forma eficiente, pois a sua gestão inadequada pode levar a um resultado inesperado (Wilbert & D'Abreu, 2013). Nesse sentido, a DEA tem importante papel, pois permite identificar a eficiência de maneira quantitativa e, com base nos resultados, os gestores públicos podem compartilhar experiências de ações bem-sucedidas que permitam o alcance da eficiência. Essa metodologia ganha relevância devido aos orçamentos limitados de muitos municípios (Souza & Davis, 2019). Na sequência, apresentam-se algumas pesquisas que analisaram a eficiência dos gastos públicos mediante a utilização da DEA.

Wilbert e D'Abreu (2013) avaliaram a eficiência dos municípios de Alagoas na gestão dos gastos públicos com educação básica. Os municípios com menor eficiência foram aqueles com menor PIB *per capita* em 2007 e maior gasto por aluno, tendo esses obtido uma nota intermediária no IDEB (próxima a 3). Conforme os autores, os resultados podem ter sido ocasionados pela escolha das variáveis. Outro ponto que pode ter ocasionado tais resultados é o fato de os autores terem usado o BCC, visto que esse modelo pode causar a eficiência por *default*. Esse resultado corrobora a importância da gestão eficiente dos gastos públicos com vistas a contribuir para a aquisição do conhecimento dos discentes. Para tanto, os gestores podem capacitar os docentes, inserir a família no ambiente educacional e estabelecer parcerias com empresas e instituições de ensino superior (Silva & Hypolito, 2018).

Castro e Sousa (2018) aferiram os *scores* de eficiência técnica e de escala dos investimentos públicos no ensino municipal do Ceará. Eles constataram maior eficiência em municípios da Mesorregião Metropolitana de Fortaleza. Segundo Cruz et al. (2009), os municípios da mesorregião metropolitana, normalmente, são maiores e tendem a ter melhores condições financeiras e, por isso, são mais fiscalizados, o que exige maior transparência nos gastos públicos.

Amaral et al. (2019) investigaram o nível de eficiência na gestão dos gastos públicos no ensino fundamental dos municípios do Rio de Janeiro para o ano de 2017. Os resultados evidenciam que apenas 10,3% dos municípios alcançaram a eficiência na gestão dos gastos públicos. Os autores encontraram, também, que a maioria dos municípios do Estado do Rio de Janeiro ficou abaixo da média nacional do IDEB, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais.

Mota e Meza (2020) também avaliaram a eficiência dos municípios do Rio de Janeiro, tendo utilizado como variáveis de saída a quantidade de discentes que alcançaram nível avançado ou proficiência em Língua Portuguesa e em Matemática. Eles concluem que os municípios eficientes estão localizados nas regiões com menor desenvolvimento econômico e que o salário médio dos professores influencia positivamente no resultado educacional.

De forma geral, percebe-se, conforme achados de estudos anteriores, que a gestão dos recursos públicos aplicados na educação não tem sido eficiente. Constata-se, também, que a maioria dos municípios do Estado do Rio de Janeiro, analisados nesta pesquisa, foram ineficientes na gestão dos recursos públicos aplicados na educação desde o ano de 2015. Logo, espera-se identificar evolução na eficiência dos gastos públicos com educação nos municípios do Rio de Janeiro, uma vez que as pesquisas anteriores têm apontado a ineficiência desses gastos naquele estado.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foi aplicada a DEA, que é uma técnica não paramétrica e quantitativa que permite estimar os *scores* da eficiência técnica nas *Decision Making Units (DMUs)* – Unidades Tomadoras de Decisão (Charnes et al., 1978; Silva et al., 2014). Essas decisões consideram em sua análise a disponibilidade de recursos empregados (*inputs*) e os resultados alcançados (*outputs*) (Banker et al., 1984), gerando a fronteira de eficiência de cada DMU, cujo resultado varia entre 0 e 100%. A DMU é considerada eficiente quando atingir um nível que outra DMU não possa atingir sem o aumento de insumo.

Na DEA, existem os modelos CCR e BCC, sendo seus criadores Charnes, Cooper e Rhodes e Banker, Charnes e Cooper, respectivamente. No CCR, ocorre mensuração dos índices da eficiência técnica, cujos retornos são constantes de escalas, isto é, as variações nos *inputs* apresentam a mesma variação nos *outputs*, por isso é também conhecido como *Constant Returns of Scale (CRS)* (Mello et al., 2005a). No BCC, os retornos são variáveis de escala, substituindo o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade, por isso é também conhecido como *Variable Returns of Scale (VRS)* (Mello et al., 2005b). A fronteira convexa do BCC permite que as DMUs com baixos *inputs* tenham retornos crescentes de escala e aquelas com altos valores tenham retornos decrescentes de escala (Mello et al., 2005a). Portanto, o BCC compara as DMUs ineficientes com outras da mesma escala, considerando que uma DMU pode atingir o seu potencial, mesmo que ela seja ineficiente pelo modelo CCR.

Nesta pesquisa, foram usados os modelos BCC e CCR com orientação aos *outputs*. A adoção dos modelos CCR e BCC para mensuração da eficiência técnica alocativa dos investimentos em educação visa aumentar a robustez na comparação dos resultados, conforme apontam Silva et al. (2014). Segundo os autores, apenas pelo uso do BCC “poderá ocorrer a eficiência por *default* ou eficiência de partida: menor valor de determinado *input* ou o menor valor de um certo *output*, o resultado será eficiente” (Silva et al., 2014, p. 122). Além disso, foi escolhida a orientação aos *outputs*, pois, nas pesquisas sobre educação pública, não faz sentido reduzir os insumos com a finalidade de aumentar a produtividade da DMU (Mota & Meza, 2020). Ademais, em virtude de os recursos serem escassos, é preciso que haja a maximização dos resultados para proporcionar melhores serviços aos cidadãos (Costa & Castanhar, 2003).

Além da análise pela DEA, foram usadas estatísticas descritivas e teste de correlação de Spearman. A correlação de Spearman é uma técnica quantitativa que evidencia associação monótona entre duas variáveis, apontando a força e a direção com as quais elas se relacionam. Utilizou-se essa técnica, tendo em vista que as variáveis não apresentaram aderência à Função de Distribuição Normal, conforme teste de Shapiro-Francia (Fávero & Belfiore, 2020).

A amostra foi composta por 79 municípios do Estado do Rio de Janeiro do total de 92, pois 6 deles não apresentavam os dados do IDEB e 7 não apresentavam as despesas liquidadas. Os 79 municípios foram ordenados alfabeticamente como DMUs (Figura 1).

INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO E QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Figura 1

Município e Respectiva DMU

Município	DMU	Município	DMU	Município	DMU
Angra dos Reis	DMU1	Itaperuna	DMU28	Resende	DMU55
Araruama	DMU2	Itatiaia	DMU29	Rio Bonito*	DMU56
Arraial do Cabo	DMU3	Japeri*	DMU30	Rio Claro	DMU57
Barra do Pirai	DMU4	Laje do Muriaé	DMU31	Rio das Flores	DMU58
Barra Mansa	DMU5	Macaé	DMU32	Rio das Ostras	DMU59
Belford Roxo*	DMU6	Mangaratiba*	DMU33	Rio de Janeiro*	DMU60
Bom Jardim	DMU7	Maricá*	DMU3	Santa Maria Madalena	DMU61
Bom Jesus do Itabapoana	DMU8	Mendes*	DMU35	Santo Antônio de Pádua	DMU62
Cabo Frio	DMU9	Mesquita*	DMU36	São Fidélis	DMU63
Cambuci	DMU10	Miguel Pereira*	DMU37	São Francisco de Itabapoana	DMU64
Cantagalo	DMU11	Miracema	DMU38	São Gonçalo*	DMU65
Carapebus	DMU12	Natividade	DMU39	São João da Barra	DMU66
Cardoso Moreira	DMU13	Nilópolis*	DMU40	São João de Meriti*	DMU67
Carmo	DMU14	Niterói*	DMU41	São Pedro da Aldeia	DMU68
Casimiro de Abreu	DMU15	Nova Friburgo	DMU42	Sapucaia	DMU69
Comendador Levy Gasparian	DMU16	Nova Iguaçu*	DMU43	Saquarema	DMU70
Conceição de Macabu	DMU17	Paracambi*	DMU44	Seropédica*	DMU71
Cordeiro	DMU18	Paraíba do Sul	DMU45	Silva Jardim	DMU72
Duas Barras	DMU19	Paraty	DMU46	Tanguá*	DMU73
Duque de Caxias*	DMU20	Paty do Alferes*	DMU47	Teresópolis*	DMU74
Engenheiro Paulo de Frontin*	DMU21	Petrópolis*	DMU48	Três Rios	DMU75
Guapimirim*	DMU22	Pinheiral	DMU49	Valença	DMU76
Iguaba Grande	DMU23	Pirai	DMU50	Varre-Sai	DMU77
Itaboraí*	DMU24	Porto Real	DMU51	Vassouras*	DMU78
Itaguaí*	DMU25	Quatis	DMU52	Volta Redonda	DMU79
Italva	DMU26	Queimados*	DMU53		
Itaocara	DMU27	Quissamã	DMU54		

* Município da Mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro, conforme informação disponível em: <https://bit.ly/3sdWTWD>. Acesso em: 20 dez. 2020.

O Estado do Rio de Janeiro foi escolhido em razão de ele ter um dos maiores PIB do Brasil. O maior PIB indica que o município tem maior potencial em gerar bem-estar social, pois ele é um indicador de crescimento econômico, o que pode contribuir para o aumento do conhecimento dos discentes (Silva et al., 2019). Mattei e Bezerra (2018) mencionam que o PIB *per capita* revela como uma maior riqueza municipal pode facilitar a obtenção de resultados pelos estudantes, visto que a melhor condição de vida é um dos fatores responsáveis pelo aprendizado. O Estado do Rio de Janeiro também tem um dos maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Destaca-se que elevado IDH representa maior desenvolvimento social e bem-estar, o que pode facilitar o aprendizado dos discentes (Silva et al., 2014).

Apesar do Rio de Janeiro possuir um dos maiores PIB do Brasil e um elevado IDH, os municípios desse estado apresentam baixo nível de eficiência na gestão dos recursos da educação (Amaral et al., 2019; Mota & Meza, 2020). É importante mencionar que a escolha do recorte amostral visa evidenciar como os municípios se encontram em termos de gestão dos recursos públicos da educação, com o propósito de alcançar a qualidade, conforme preconiza a Teoria das Finanças Públicas, com base nos últimos dados disponíveis do IDEB.

Os dados relativos ao número de matrículas, funções docentes, estabelecimentos de ensino e IDEB foram coletados no site do INEP. Os indicadores aprendizado (nota da prova SAEB) e fluxo (taxa de aprovação) foram extraídos dos microdados do SAEB. Tendo como referência pesquisas anteriores (Amaral et al., 2019; Souza & Davis, 2019), foram consideradas as despesas liquidadas classificadas na subfunção 12.361 - Ensino Fundamental que está inserida na função 12 – Educação, coletadas no Finanças do Brasil (FINBRA) e nos sites das prefeituras que não apresentavam dados disponíveis no FINBRA. Os *inputs* e os *outputs* usados nesta pesquisa, bem como a metodologia de cálculo e a breve explicação de como eles afetam o resultado, são apresentados na Figura 2.

Figura 2*Inputs e Outputs*

Indicador	Cálculo	Autores
Input		
Índice de gastos no ensino fundamental (IGF).	(Despesas liquidadas/total de matrículas dos anos iniciais e anos finais)/100.	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017)
Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental (IFDF).	(Funções docentes total/discentes matriculados total)/100.	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017; Crahay, 2007)
Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos iniciais (IFDF _{AI}).	(Funções docentes anos iniciais/discentes matriculados anos iniciais)/100.	
Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos finais (IFDF _{AF}).	(Funções docentes anos finais/discentes matriculados anos finais)/100.	
Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental (IEF).	(Número de estabelecimentos total/discentes matriculados total)/100.	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017)
Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos iniciais (IEF _{AI}).	(Número de estabelecimentos anos iniciais/discentes matriculados anos iniciais)/100.	
Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos finais (IEF _{AF}).	(Número de estabelecimentos anos finais/discentes matriculados anos finais)/100.	
Output		
Nota IDEB média (IDEB _m).	(nota IDEB 5º ano + nota IDEB 9º ano)/2.	(INEP, 2020a)
Nota IDEB anos iniciais (IDEB _{AI}).	Cálculo realizado pela multiplicação do indicador de aprendizado pelo indicador de fluxo.	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017; INEP, 2020a)
Nota IDEB anos finais (IDEB _{AF}).		
Indicador de aprendizado (IA).	(Indicador de aprendizado anos iniciais + Indicador de aprendizado anos finais)/2	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017; INEP, 2020a)
Indicador de fluxo (IF).	(Indicador de fluxos anos iniciais + Indicador de fluxos anos finais)/2	(Amaral et al., 2019; Begnini & Tosta, 2017; INEP, 2020a).

Espera-se que maiores investimentos em educação e menor quantidade de estudantes por professor e por estabelecimentos de ensino contribuam para o aumento da nota do IDEB, bem como para o desempenho dos estudantes na prova do SAEB e no fluxo dos estudantes, levando-os a permanecerem e concluírem o ensino básico.

A **Figura 3** evidencia o modelo usado nesta pesquisa e nas análises de sensibilidades.

Figura 3*Modelo usado na Pesquisa*

Modelo	Inputs	Output	Objetivo	Contribuição para o modelo
Modelo	IGF, IFDF, IEF	IDEB _m	Analisar como o gasto por aluno, a quantidade de docentes por aluno (IFDF) e a quantidade de alunos por escola (IEF) afetam a nota do IDEB (média dos anos iniciais e finais).	
Sensibilidade 1	IGF, IFDF _{AI} , IEF _{AI}	IDEB _{AI}	Analisar como o gasto por aluno, a quantidade de docentes por aluno anos iniciais (IFDF _{AI}) e a quantidade de alunos por escola anos iniciais (IEF _{AI}) afetam a nota do IDEB _{AI} .	Verificar quais municípios conseguem ser mais eficientes na gestão dos gastos públicos nos anos iniciais, resultando em maior IDEB _{AI} .

INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO E QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Modelo	Inputs	Output	Objetivo	Contribuição para o modelo
Sensibilidade 2	IGF, IFDF _{AF} , IEF _{AF}	IDEBAF	Analisar como o gasto por aluno, a quantidade de docentes por aluno nos anos finais e a quantidade de alunos por escola nos anos finais afetam a nota do IDEBAF.	Verificar quais municípios conseguem ser mais eficientes na gestão dos gastos públicos nos anos finais, resultando em maior IDEBAF.
Sensibilidade 3	IGF, IFDF, IEF	IF	Analisar como o gasto por aluno, a quantidade de docentes por aluno (IFDF) e a quantidade de alunos por escola (IEF) afetam o índice de aprovação dos alunos (média dos anos iniciais e finais).	Verificar quais municípios conseguem ser mais eficientes na gestão dos gastos públicos, gerando maior índice de fluxo dos alunos.
Sensibilidade 4	IGF, IFDF, IEF	IA	Analisar como o gasto por aluno, a quantidade de docentes por aluno (IFDF) e a quantidade de alunos por escola (IEF) afetam o índice de aprendizado (português e matemática), conforme média dos anos iniciais e finais.	Verificar quais municípios conseguem ser mais eficientes na gestão dos gastos públicos, gerando maior índice de aprendizado dos alunos.

As análises de sensibilidades evidenciam a importância da análise segregada do IDEB em anos iniciais e finais e dos índices de fluxo e aprendizado. Isso porque, alguns municípios podem ser mais eficientes nos anos iniciais em relação aos anos finais ou, ainda, conseguem melhor gestão dos recursos para evitar a reprovação e/ou aumentar o aprendizado dos alunos em matérias ligadas à Língua Portuguesa e Matemática. Os níveis de eficiência/ineficiência são apresentados na Figura 4.

Figura 4

Níveis de Eficiência/Ineficiência

Níveis eficiência/ineficiência	Valor
Eficiente	1,0
Ineficiência baixa	Entre 0,9 e 1
Ineficiência média baixa	Maior que 0,7 e menor que 0,9
Ineficiência média	Maior que 0,6 e menor que 0,7
Ineficiência média alta	Maior que 0,4 e menor que 0,6
Ineficiência alta	Menor que 0,4

Fonte: Beghini & Tosta, 2017

Utilizando-se de estatística descritiva, os dados foram analisados quanto à segregação em mesorregião metropolitana e não metropolitana e quanto à localização das seis mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro: Baixadas, Centro Fluminense, Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Sul Fluminense e Metropolitana.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Conforme Tabela 1, cada estudante representa um gasto médio para os municípios de R\$ 9.094,34, cujo desvio-padrão é de R\$ 2.351,28. O maior investimento ocorreu no município de São João de Meriti (Mesorregião Metropolitana) e, o menor, na cidade de Laje do Muriaé (Mesorregião do Noroeste Fluminense). A média do IGF encontrada nesta pesquisa é inferior àquela encontrada por Amaral et al. (2019), sugerindo que os municípios têm apresentado redução de gastos em educação (em valores não atualizados monetariamente). Contudo, no estudo daqueles autores, o valor máximo encontrado foi de R\$ 28.632,09, o que pode ser um *outlier*, enquanto, nesta pesquisa, o maior foi de R\$ 16.723,28.

Tabela 1

Estatística Descritiva (Em Mil R\$)

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	CV
IGF	90,943	23,513	47,716	167,233	25,854
IFDF	0,001	0,000	0,000	0,001	24,694
IFDF _{AI}	0,001	0,000	0,000	0,001	26,157
IFDF _{AF}	0,001	0,000	0,000	0,002	37,625
IEF	0,000	0,000	0,000	0,000	40,905
IEF _{AI}	0,000	0,000	0,000	0,000	33,913
IEF _{AF}	0,000	0,000	0,000	0,001	85,479
IDEB _m	4,995	0,503	4,100	6,500	10,077
IDEB _{AI}	5,473	0,522	4,500	6,900	9,533
IDEB _{AF}	4,517	0,582	3,300	6,100	12,893
IA _{AI}	6,125	0,451	5,230	7,210	7,359
IA _{AF}	5,337	0,504	4,240	7,070	0,944
IA	5,731	0,436	4,735	6,720	7,612
IF _{AI}	0,895	0,044	0,780	1,000	4,940
IF _{AF}	0,846	0,058	0,710	1,000	6,809
IF	0,870	0,0448929	0,775	1,000	5,159

*, ** e *** significativa a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Legenda: CV – coeficiente de variação; IGF - Índice de gastos no ensino fundamental; IFDF - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental; IFDF_{AI} - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos iniciais; IFDF_{AF} - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos finais; IEF - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental; IEF_{AI} - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos iniciais; IEF_{AF} - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos finais; IDEB_m - Nota IDEB média; IDEB_{AI} - Nota IDEB anos iniciais; IDEB_{AF} - Nota IDEB anos finais; IA_{AI} - Indicador de aprendizado anos iniciais; IA_{AF} - Indicador de aprendizado anos finais; IA - Indicador de aprendizado; IF_{AI} - Indicador de fluxo anos iniciais; IF_{AF} - Indicador de fluxo anos finais; IF - Indicador de fluxo.

Em relação ao IFDF, IFDF_{AI} e IFDF_{AF}, constatou-se que, nos AI, as turmas são maiores que nos AF, com média de 20,86 e 12,08 estudantes por docente, respectivamente. O maior IFDF e IFDF_{AI} foi encontrado em Piraí (Mesorregião Sul Fluminense), enquanto o menor foi verificado em São João de Meriti. Já em relação ao IFDF_{AF}, o menor encontra-se em Nilópolis (Mesorregião Metropolitana) e o maior, em Itaocara (Mesorregião Noroeste Fluminense). A média do IFDF encontrada nesta pesquisa é próxima à média verificada no estudo de Amaral et al. (2019), que foi de 0,00069, sugerindo redução na quantidade de docentes por discentes, ou seja, há mais estudantes para cada docente.

Além disso, houve redução na quantidade média de docentes nos anos finais de 39,48% em relação aos anos iniciais. Apesar disso, o número de estudantes por docentes no período final mostrou-se inferior ao verificado no período inicial. A importância desse acompanhamento consiste no fato de que, no Brasil, em 2019, 33,1% da população com idade igual ou superior a 25 anos não tinham concluído o ensino fundamental (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2020). Logo, para que o país alcance metas de países desenvolvidos, são necessários o acompanhamento e a observância dos motivos que levam os estudantes a abandonarem o ensino fundamental.

Ainda conforme os resultados, o maior valor de IEF, isto é, a menor quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino, é encontrado em Natividade (Mesorregião Noroeste Fluminense) e o menor IEF, em Porto Real (Mesorregião Sul Fluminense). Em relação ao IEF_{AI}, o menor valor foi percebido em Porto Real e o maior, em Santa Maria Madalena (Mesorregião Centro Fluminense). Quanto ao IEF_{AF}, averiguou-se maior valor em Itaocara e menor, em Japeri (Mesorregião Metropolitana) e Rio das Ostras (Mesorregião das Baixadas). Em média, existem 107,17 e 112,82 discentes por estabelecimento de ensino para os anos iniciais e finais, respectivamente. Assim, espera-se melhor desempenho dos municípios cujas escolas abrigam menor número de discentes. Contudo, esse indicador não pode ser avaliado de forma isolada, pois, se uma escola abrigar poucos alunos, mas sem a infraestrutura adequada, os estudantes podem não alcançar o desempenho esperado, o que reforça a importância dos investimentos eficientes. A média encontrada por Amaral et al. (2019) foi

de 0,00006, sendo esse valor inferior ao encontrado neste estudo, sugerindo que houve redução de estudantes por escola.

A análise do IDEB_m, do IDEB_{AI} e do IDEB_{AF} mostrou que, em média, o município com maior valor de IDEB_m foi Miracema (Mesorregião Noroeste Fluminense) e, o menor, Itaguaí (Mesorregião Metropolitana). Quanto ao IDEB_{AI}, o maior valor foi observado em Miracema e o menor, em Cardoso Moreira (Mesorregião Norte Fluminense) e Japeri (Mesorregião Metropolitana). Quanto ao IDEB_{AF}, o maior valor foi verificado em Miracema e, o menor, em Itaguaí. Ao comparar os resultados desta pesquisa com o estudo de Amaral et al. (2019), verifica-se melhoria no IDEB_{AI} e no IDEB_{AF}, que variou de 5,37 para 5,47 e de 4,25 para 4,52, respectivamente. Esses resultados sugerem que os municípios têm apresentado crescimento nos valores do IDEB, porém ainda são inferiores à média nacional estabelecida para 2021, que é de 6,0 e 5,5 para anos iniciais e anos finais, respectivamente. Os municípios com maiores IGF não apresentaram os maiores valores no IDEB, sugerindo que os investimentos não têm sido eficientes, corroborando Wilbert e D'Abreu (2013). Logo, a aplicação da DEA pode gerar informações para que os gestores tomem suas decisões, buscando maximizar a eficiência dos gastos públicos.

Dos 79 municípios analisados, apenas 22 (cinco da mesorregião Metropolitana) alcançaram a meta proposta para o período de 2019 no IDEB_{AI} e, desse total, 14 (dois da mesorregião Metropolitana) atingiram a meta nacional (5,7). A mesorregião com maior número de municípios que alcançaram a meta do IDEB_{AI} foi a Metropolitana, o que pode ser resultado de maior concentração de renda e maior nível de transparência, visto que os contribuintes podem exigir maiores informações (Cruz et al., 2009). Para o IDEB_{AF}, a média foi alcançada em apenas 11 municípios (dois da mesorregião Metropolitana), com cinco municípios alcançando a média nacional (5,2), sendo um deles da mesorregião Metropolitana. Portanto, a maioria dos municípios ainda não atingiram a meta projetada, podendo a análise de eficiência na gestão dos gastos públicos gerar informações para que os gestores possam realizar investimentos de forma eficiente, a fim de aumentar o desempenho dos discentes. Esses achados corroboram o estudo de Amaral et al. (2019), que também encontraram poucos municípios que alcançaram as metas do IDEB.

Em relação ao IA, conforme nota da Prova SAEB, o município com o maior IA_{AI} e IA é Paracambi (Mesorregião Metropolitana), enquanto o menor é Japeri (Mesorregião Metropolitana). Em relação ao IA_{AF}, o menor encontra-se na cidade de Japeri (Mesorregião Metropolitana) e, o maior, em Maricá (Mesorregião Metropolitana). Esse resultado sugere que os discentes em Paracambi e Maricá conseguiram adquirir maiores conhecimentos em Língua Portuguesa e Matemática. Em relação às mesorregiões, a maior média do IA_{AI} foi para as Baixadas (6,35) e a maior do IA_{AF} e do IA foi verificada no Centro Fluminense (5,77 e 6,03, respectivamente).

Quanto ao IF, o município com maior valor foi Miracema, o qual foi alcançado nos anos iniciais e anos finais, tendo sido o menor IF_{AI} observado em Cabo Frio (Mesorregião das Baixadas) e o menor IF_{AF}, em Cardoso Moreira. Ao comparar os resultados com aqueles apresentados no estudo de Amaral et al. (2019), constata-se aumento médio de aprovação no ensino básico, pois eles encontraram 86,02% de estudantes aprovados. Quanto ao município de Miracema, não foi observada reprovação de nenhum discente, sendo esse o maior IF_{AI} e IF_{AF}. Esse resultado aponta que a qualidade do ensino não está necessariamente relacionada com altos índices de reprovação (Gil, 2018).

A correlação apresentada na Tabela 2 evidencia que o IGF se relaciona positivamente com o IDEB, o IA, o IA_{AF} e o IF. Logo, espera-se que investimentos eficientes na educação permitam ao município maximizar o desempenho dos discentes no IDEB, quanto à aquisição do aprendizado, e reduza a reprovação e o abandono da escola. Esse fato, em longo prazo, pode desenvolver a capacidade cognitiva dos alunos (Si & Qiao, 2017) e contribuir para o desenvolvimento econômico do país (Begnini & Tosta, 2017).

Tabela 2

Correlação de Spearman

	IGF	IFDF	IFDF _{AI}	IFDF _{AF}	IEF	IEF _{AI}	IEF _{AF}	IDEB _m	IDEB _{AI}	IDEB _{AF}	IA	IF
IGF	1											
IFDF	0,48*	1										
IFDF _{AI}	0,44*	0,91*	1									
IFDF _{AF}	0,50*	0,82*	0,61*	1								
IEF	0,25**	0,13	-0,03	0,51*	1							
IEF _{AI}	0,26**	0,23**	0,05	0,49*	0,89*	1						
IEF _{AF}	0,20***	0,01	-0,11	0,42*	0,92*	0,65*	1					
IDEB _m	0,31*	0,15	0,18	0,07	-0,07	0,05	-0,12	1				
IDEB _{AI}	0,22***	0,08	0,15	-0,01	-0,12	-0,01	-0,15	0,88*	1			
IDEB _{AF}	0,33*	0,20***	0,20***	0,12	-0,03	0,08	-0,09	0,92*	0,65*	1		
IA	0,24**	0,24**	0,21***	0,18	-0,08	0,04	-0,15	0,87*	0,75*	0,82*	1	
IF	0,20***	-0,08	0,02	-0,17	-0,03	-0,00	-0,03	0,65*	0,60*	0,60*	0,23**	1

*, ** e *** significativa a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Legenda: IGF - Índice de gastos no ensino fundamental; IFDF - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental; IFDF_{AI} - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos iniciais; IFDF_{AF} - Índice de Funções Docentes no Ensino Fundamental anos finais; IEF - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental; IEF_{AI} - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos iniciais; IEF_{AF} - Índice de Estabelecimentos no Ensino Fundamental anos finais; IDEB_m - Nota IDEB média; IDEB_{AI} - Nota IDEB anos iniciais; IDEB_{AF} - Nota IDEB anos finais; IA - Indicador de aprendizado; IF - Indicador de fluxo.

O IFDF e o IFDF_{AI} apresentam relação significativa e positiva com o IDEB_{AF} e o IA. Espera-se que o aumento na quantidade de professores por aluno aumente a nota do IDEB_{AF}, bem como contribua para o desempenho dos estudantes na prova SAEB. Esse resultado está em conformidade com o exposto por Crahay (2007) de que turmas menores contribuem para o aumento do aprendizado dos discentes, contudo esse resultado requer uma avaliação *in loco*, para verificar a existência de recursos suficientes para o desenvolvimento do aprendizado.

4.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA

Os resultados de eficiência pelo CCR evidenciam que o crescimento de recursos empregados na educação provoca crescimento proporcional nos resultados gerados. Pelo BCC, o crescimento dos recursos empregados não ocasiona crescimento proporcional nos resultados gerados, pois as DMUs com baixos recursos passam a ter retorno crescente de escala, as DMUs com altos *inputs* têm retorno decrescente de escala. Por isso, a análise apenas pelo BCC pode ocasionar a eficiência por *default*, como mencionado por Silva et al. (2014). A eficiência de escala é determinada pela razão da eficiência total CCR pela eficiência técnica BCC, mostrando quanto da eficiência total tem relação com fatores econômicos ou de escala.

Em conformidade com o exposto, apresenta-se, na Tabela 3, a relação dos municípios conforme eficiência de gestão dos investimentos de recursos públicos em educação. A análise também considerou a mesorregião da qual o município faz parte, pois, assim, é possível verificar, em contexto espacial, quais são mais eficientes/ineficientes. Observou-se, também, que, pelo modelo CCR, cinco municípios são eficientes, sendo dois da mesorregião Metropolitana (Miguel Pereira e São João de Meriti) e um de cada uma das seguintes mesorregiões: Noroeste Fluminense (Miracema), Sul Fluminense (Porto Real) e das Baixadas (Rio das Ostras). Dentre esses municípios, apenas Rio das Ostras foi encontrado no estudo de Amaral et al. (2019), sugerindo que novos municípios conseguiram investir, demonstrando, assim, eficiência no uso do recurso público. Por outro lado, municípios que eram eficientes em 2017 deixaram de ser eficientes na gestão dos recursos públicos em 2019.

INVESTIMENTO EM EDUCAÇÃO E QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DA EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Tabela 3

Relação de Municípios do Estado do Rio de Janeiro com Eficiência na Gestão dos Investimentos na Área de Educação (2019), conforme Modelos DEA

DMU		CCR		BCC		Eficiência escala	Mesorregião
DMU	Cidade	Padrão	Composta	Padrão	Composta		
DMU1	Angra dos Reis	0,790	0,716	0,803	0,638	0,984	MSF
DMU2	Araruama	0,640	0,522	0,775	0,635	0,825	MB
DMU3	Arraial do Cabo	0,730	0,624	0,844	0,736	0,865	MB
DMU4	Barra do Pirai	0,598	0,545	0,731	0,618	0,818	MSF
DMU5	Barra Mansa	0,566	0,511	0,770	0,660	0,734	MSF
DMU6	Belford Roxo	0,750	0,710	0,750	0,564	1,000	MMRJ
DMU7	Bom Jardim	0,700	0,608	0,854	0,782	0,820	MCF
DMU8	Bom Jesus do Itabapoana	0,579	0,366	0,785	0,574	0,738	MNOF
DMU9	Cabo Frio	0,677	0,604	0,713	0,555	0,951	MB
DMU10	Cambuci	0,458	0,299	0,762	0,557	0,602	MNOF
DMU11	Cantagalo	0,581	0,528	0,715	0,594	0,812	MCF
DMU12	Carapebus	0,539	0,447	0,800	0,674	0,674	MNF
DMU13	Cardoso Moreira	0,527	0,447	0,677	0,518	0,778	MNF
DMU14	Carmo	0,605	0,500	0,808	0,701	0,749	MCF
DMU15	Casimiro de Abreu	0,831	0,842	0,835	0,748	0,996	MB
DMU16	Comendador Levy Gasparian	0,766	0,684	0,869	0,804	0,881	MCF
DMU17	Conceição de Macabu	0,582	0,440	0,738	0,599	0,788	MNF
DMU18	Cordeiro	0,708	0,611	0,759	0,662	0,933	MCF
DMU19	Duas Barras	0,429	0,301	0,769	0,582	0,557	MCF
DMU20	Duque de Caxias	0,716	0,608	0,718	0,529	0,997	MMRJ
DMU21	Engenheiro Paulo de Frontin	0,528	0,467	0,821	0,710	0,643	MMRJ
DMU22	Guapimirim	0,676	0,674	0,706	0,550	0,957	MMRJ
DMU23	Iguaba Grande	0,786	0,797	0,903	0,856	0,871	MB
DMU24	Itaboraí	0,600	0,577	0,711	0,584	0,844	MMRJ
DMU25	Itaguaí	0,481	0,399	0,651	0,476	0,738	MMRJ
DMU26	Italva	0,523	0,444	0,777	0,642	0,673	MNOF
DMU27	Itaocara	0,582	0,365	0,892	0,652	0,652	MNOF
DMU28	Itaperuna	0,904	0,816	0,949	0,894	0,953	MNOF
DMU29	Itatiaia	0,670	0,610	0,785	0,681	0,854	MSF
DMU30	Japeri	0,806	0,780	1,000	0,748	0,806	MMRJ
DMU31	Laje do Muriaé	0,490	0,307	0,692	0,506	0,707	MNOF
DMU32	Macaé	0,978	0,874	1,000	0,905	0,978	MNF
DMU33	Mangaratiba	0,497	0,312	0,775	0,567	0,642	MMRJ
DMU34	Maricá	0,710	0,687	0,856	0,779	0,830	MMRJ
DMU35	Mendes	0,619	0,554	0,800	0,712	0,773	MMRJ
DMU36	Mesquita	0,684	0,632	0,714	0,591	0,959	MMRJ
DMU37	Miguel Pereira	1,000	0,906	1,000	0,943	1,000	MMRJ
DMU38	Miracema	1,000	0,987	1,000	1,000	1,000	MNOF
DMU39	Natividade	0,476	0,299	0,862	0,630	0,553	MNOF
DMU40	Nilópolis	0,898	0,749	0,898	0,745	1,000	MMRJ
DMU41	Niterói	0,661	0,575	0,738	0,635	0,895	MMRJ
DMU42	Nova Friburgo	0,798	0,697	0,854	0,797	0,934	MCF
DMU43	Nova Iguaçu	0,807	0,713	0,813	0,609	0,992	MMRJ
DMU44	Paracambi	0,551	0,510	0,787	0,686	0,700	MMRJ
DMU45	Paraíba do Sul	0,802	0,797	0,848	0,795	0,946	MCF
DMU46	Paraty	0,742	0,616	0,767	0,628	0,968	MSF
DMU47	Paty do Alferes	0,916	0,912	0,929	0,880	0,985	MMRJ
DMU48	Petrópolis	0,866	0,862	0,932	0,787	0,929	MMRJ
DMU49	Pinheiral	0,559	0,514	0,741	0,635	0,754	MSF
DMU50	Pirai	0,533	0,335	0,831	0,607	0,642	MSF
DMU51	Porto Real	1,000	0,803	1,000	0,870	1,000	MSF
DMU52	Quatis	0,548	0,506	0,787	0,688	0,696	MSF
DMU53	Queimados	0,948	0,922	1,000	0,844	0,948	MMRJ
DMU54	Quissamã	0,776	0,686	0,922	0,844	0,841	MNF

DMU		CCR		BCC		Eficiência escala	Mesorregião
DMU	Cidade	Padrão	Composta	Padrão	Composta		
DMU55	Resende	0,747	0,753	0,852	0,803	0,877	MSF
DMU56	Rio Bonito	0,628	0,606	0,762	0,680	0,824	MMRJ
DMU57	Rio Claro	0,603	0,462	0,738	0,581	0,816	MSF
DMU58	Rio das Flores	0,472	0,372	0,777	0,621	0,607	MSF
DMU59	Rio das Ostras	1,000	1,000	1,000	0,963	1,000	MB
DMU60	Rio de Janeiro	0,956	0,924	0,976	0,884	0,980	MMRJ
DMU61	Santa Maria Madalena	0,415	0,261	0,792	0,579	0,524	MCF
DMU62	Santo Antônio de Pádua	0,657	0,649	0,869	0,817	0,756	MNOF
DMU63	São Fidélis	0,594	0,430	0,692	0,534	0,859	MNF
DMU64	São Francisco de Itabapoana	0,599	0,567	0,777	0,686	0,771	MNF
DMU65	São Gonçalo	0,656	0,421	0,668	0,489	0,982	MMRJ
DMU66	São João da Barra	0,498	0,426	0,777	0,644	0,640	MNF
DMU67	São João de Meriti	1,000	0,694	1,000	0,749	1,000	MMRJ
DMU68	São Pedro da Aldeia	0,620	0,519	0,746	0,616	0,831	MB
DMU69	Sapucaia	0,515	0,414	0,746	0,593	0,690	MCF
DMU70	Saquarema	0,693	0,691	0,846	0,773	0,820	MB
DMU71	Seropédica	0,625	0,459	0,743	0,557	0,842	MMRJ
DMU72	Silva Jardim	0,541	0,496	0,717	0,588	0,754	MB
DMU73	Tanguá	0,737	0,680	0,769	0,619	0,959	MMRJ
DMU74	Teresópolis	0,918	0,906	0,922	0,850	0,996	MMRJ
DMU75	Três Rios	0,814	0,776	0,854	0,796	0,953	MCF
DMU76	Valença	0,642	0,609	0,715	0,607	0,898	MSF
DMU77	Varre-Sai	0,617	0,532	0,777	0,669	0,794	MNOF
DMU78	Vassouras	0,652	0,527	0,695	0,551	0,938	MMRJ
DMU79	Volta Redonda	0,934	0,911	0,938	0,883	0,996	MSF

Legenda: MB - Mesorregião das Baixadas; MCF - Mesorregião do Centro Fluminense; MMRJ - Mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro; MNF - Mesorregião do Norte Fluminense; MNOF - Mesorregião do Noroeste Fluminense; MSF - Mesorregião do Sul Fluminense.

Conforme os achados, Rio das Ostras foi identificado como *benchmark*. Assim, os gestores das demais DMUs podem verificar quais as estratégias usadas pelos gestores daquela região e adotá-las em seus municípios para potencializar o desempenho dos discentes. O município obteve a segunda maior média no IDEB, com valor de 6,0, sendo superado apenas por Miracema, que alcançou a nota 6,5. O município de Rio das Ostras está em 74º lugar no valor IGF e, mesmo assim, foi referência para os demais, indicando eficiência na utilização dos gastos. Quanto ao IFDF, o referido município tem a 14º maior quantidade de estudantes por docente (20,74), sugerindo que a eficiência observada não está necessariamente relacionada com a quantidade de alunos por turma, conforme mencionado por Crahay (2007).

Em relação ao IEF, percebe-se que Rio das Ostras é a quarta com maior quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino (193,08). Isso indica que a quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino, por si só, não seja uma variável determinante para o aprendizado dos discentes, como mencionado por Begnini e Tosta (2017). Também é importante uma análise detalhada dos estabelecimentos de ensino, visto que eles podem ter recursos que propiciem o atendimento a todos os alunos, o que contribui para o aumento do aprendizado.

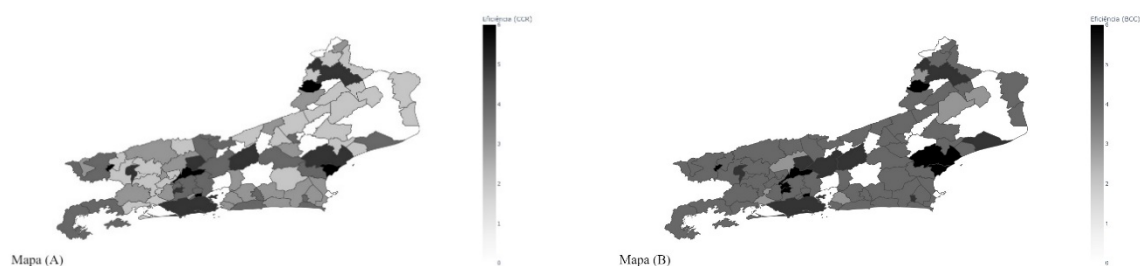
Pelo modelo BCC, além das DMUs eficientes pelo CCR, também foram eficientes Japeri e Queimados (Mesorregião Metropolitana) e Macaé, na Mesorregião Norte Fluminense. Os resultados deste estudo corroboram a pesquisa de Mota e Meza (2020) apenas em relação ao município de Japeri. Portanto, desde o estudo realizado pelos autores com dados de 2013, houve mudança nos municípios eficientes. Destaca-se uma redução na quantidade de municípios eficientes, pois os referidos autores encontraram 21 municípios e, nesta pesquisa, foram encontrados apenas 8 municípios eficientes na alocação de recursos públicos na área educacional. Frisa-se, ainda, que as variáveis usadas como *inputs* por Mota e Meza (2020) foram: despesas com ensino médio, salário dos professores e quantidade de alunos e, como *output*, a nota em Matemática e Português.

O município referência foi Miracema, sugerindo que, ao considerar os retornos variáveis de escalas, essa DMU se torna *benchmark* para os demais municípios. Ao observar a nota do IDEB, esse município é aquele com maior valor, cujo IDEBm é de 6,50. Além disso, o referido município tem o quarto menor valor de IGF, sugerindo que, apesar de apresentar um investimento pequeno por estudante (se comparado a outros municípios), os resultados sugerem que os gastos são realizados de forma eficiente, corroborando o estudo de Wilbert e D’Abreu (2013), realizado com municípios de Alagoas. Essa DMU ocupa a 39ª posição em termos de quantidade de alunos por estabelecimento de ensino (média de 104,04), isto é, encontra-se na mediana superior de estabelecimento de ensino com maior número de estudantes, sendo, o município, o 27º colocado em maior quantidade de estudantes por docente (média de 18,23). Ressalta-se que a análise qualitativa dos estabelecimentos de ensino poderia evidenciar as estratégias adotadas no município que afetaram o desempenho dos estudantes, tanto em termos de estrutura do estabelecimento de ensino quanto no que tange às práticas docentes. Pela eficiência de escala, foram observadas 7 DMUs eficientes, visto que, além das 5 do modelo CCR, também foram evidenciadas a DMU6 – Belford Roxo e a DMU40 – Nilópolis, ambas da mesorregião Metropolitana. A baixa quantidade de municípios com eficiência sugere que eles estão operando abaixo da escala ótima (retorno crescente) ou acima da escala ótima (retorno decrescente), gerando custos adicionais e não alcançando o resultado esperado de agregar conhecimento aos discentes. Os resultados da aplicação da DEA revelam predominância de eficiência nos municípios da Mesorregião Metropolitana, sugerindo uma melhor gestão dos gastos públicos. Todavia, a DMU *benchmark* para as demais encontra-se na mesorregião das Baixadas – Rio das Ostras (CCR) e, caso se considere o máximo que uma DMU pelo BCC, a DMU *benchmark* encontra-se na Mesorregião do Noroeste Fluminense, que é Miracema. Esse resultado permite aos gestores dos municípios não eficientes identificarem as estratégias adotadas nesses municípios. A

Figura 4 evidencia a faixa de eficiência de cada município pelos modelos CCR (Mapa A) e BCC (Mapa B).

Figura 4

Mapa dos Tipos de Eficiências dos Municípios



Legenda: 0 = municípios com dados ausentes; 1 = municípios com ineficiência alta; 2 = municípios com ineficiência média alta; 3 = municípios com ineficiência média; 4 = municípios com ineficiência média baixa; 5 = municípios com ineficiência baixa; 6 = municípios eficientes

Os resultados evidenciam que a eficiência (score 1) é baixa, tanto pelo modelo CCR quanto pelo BCC. Ao comparar os valores do mapa A no modelo CCR desta pesquisa com o percentual do CCR apontado no estudo de Amaral et al. (2019), verifica-se que houve uma redução, pois os autores encontraram 10,3% e, nesta pesquisa, o percentual encontrado é de 6,33%. A comparação do percentual do modelo BCC (Mapa B) deste estudo com o percentual do BCC no estudo de Mota e Meza (2020) também aponta para uma redução, visto que eles encontraram o percentual de 30,43% e, neste estudo, o percentual encontrado é de 10,13%.

Essa redução pode representar uma preocupação, pois indica declínio de eficiência na gestão dos investimentos públicos destinados à educação, o que pode comprometer o desenvolvimento desses municípios (Diel et al., 2014). Destaca-se que esse resultado fica limitado aos municípios do

Estado do Rio de Janeiro, mas esse estado tem protagonismo na educação brasileira, pois ocupa a terceira posição na quantidade de alunos matriculados no ensino básico, conforme dados de 2019 (INEP, 2020c).

Pelo Mapa A, percebe-se que os resultados estão mais dispersos entre as faixas de eficiências analisadas nesta pesquisa, sendo as que apresentam as maiores proporções de quantidades de municípios com dados disponíveis as seguintes: Ineficiência Média Alta (34,18%); Ineficiência média; e Ineficiência Média Baixa, apresentando-se todas com a mesma proporção (25,32%). Ao comparar esse resultado com o encontrado por Amaral et al. (2019), constata-se que, além da redução de municípios eficientes, houve aumento de municípios com Ineficiência Média Alta, visto que, na pesquisa desses autores, o percentual era de 10,3%. No Mapa B, percebe-se maior concentração na faixa de Ineficiência Média Baixa (72,15%) e Eficiente e Ineficiência baixa, ambas com 10,13%. Com base na Tabela 1 do estudo de Mota e Meza (2020), percebe-se que os resultados não são similares, pois eles identificaram que a maioria dos municípios são eficientes, seguidos por aqueles com ineficiência média alta (entre 0,4 e 0,6).

Ao considerar a mediana do PIB municipal *per capita*, como indicativo de crescimento econômico, constata-se que, dos 5 municípios eficientes pelo método CCR, apenas dois (Porto Real e Rio das Ostras) estão entre os mais eficientes. Na análise do BCC, foram encontrados 4 eficientes (Macaé, Porto Real, Queimados e Rio das Ostras). E, na análise da eficiência de escala, é constatado que apenas Porto Real e Rio das Ostras estão presentes entre os 7 municípios considerados eficientes. Esses resultados estão alinhados com os achados de Mota e Meza (2020), cujos resultados indicam que os municípios com maior crescimento econômico (PIB municipal) não foram aqueles mais eficientes.

Os resultados encontrados neste estudo revelam que, em média, os municípios do Estado do Rio de Janeiro não proporcionam uma educação de qualidade aos alunos. Esse resultado não está alinhado à Teoria das Finanças Públicas, que preconiza que é papel do Estado, conforme função alocativa, ofertar bens e serviços de qualidade à sociedade. Além disso, ficou demonstrado que os recursos arrecadados e destinados à educação não estão gerenciados de forma otimizada, o que implica em maior pressão sobre o orçamento público. Ressalta-se que essas evidências estão limitadas às variáveis usadas e aos dados de 2019 e que esses resultados podem alterar a depender das variáveis utilizadas, bem como do período em análise. Destaca-se, ainda, que o contingenciamento que as escolas enfrentam também pode afetar o desempenho dos estudantes, pois os gestores necessitam reduzir os investimentos em educação.

4.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A primeira análise de sensibilidade buscou averiguar quais municípios são eficientes na gestão dos gastos públicos nos anos iniciais. Os resultados revelam 9 DMUs eficientes pelo CCR: Miguel Pereira, Paty do Alferes, Queimados e São João de Meriti (Mesorregião Metropolitana); Macaé (Mesorregião Norte Fluminense), Miracema (Mesorregião Noroeste Fluminense), Porto Real e Volta Redonda (Mesorregião Sul Fluminense) e Rio das Ostras (Mesorregião das Baixadas). Pelo BCC, além dessas, apareceram Casimiro de Abreu (Mesorregião das Baixadas) e Japeri e Nova Iguaçu (Mesorregião Metropolitana). A eficiência técnica foi verificada, além dos nove municípios pelo CCR, no município de Guapimirim (Mesorregião Metropolitana). A DMU referência nos modelos CCR e BCC foi Miracema, que é o município com maior nota no IDEB nos anos iniciais, tendo alcançado 6,9, que é superior à meta que era 6,6. Esse município encontra-se na posição 29 na quantidade de alunos por docente nos anos iniciais (22,3) e na posição 44 quanto à quantidade de alunos por estabelecimento de ensino nos anos iniciais (média de 98,13). Constatou-se, ainda, que a Ineficiência Média Baixa é a faixa com maior percentual nos modelos CCR (35,44%) e BCC (73,42%).

Portanto, em relação aos anos iniciais, há um aumento na proporção de municípios eficientes na gestão dos recursos públicos. Esse resultado corrobora o resultado nacional de alcance da média do IDEB (INEP, 2019). Por outro lado, ainda há um longo caminho a percorrer até que todos os municípios alcancem a eficiência na gestão dos gastos públicos.

A segunda análise de sensibilidade considerou apenas os períodos finais para verificar os municípios com maior eficiência. Os resultados pelo CCR mostram apenas duas DMUs eficientes: Miracema (Mesorregião Noroeste Fluminense) e Rio das Ostras (Mesorregião das Baixadas). Pelo BCC, além dessas duas DMUs, aparecem Japeri, Nilópolis, Petrópolis, Rio de Janeiro e São João de Meriti (Mesorregião Metropolitana).

No modelo CCR, o município referência é Rio das Ostras, que apresenta o quarto maior IDEB_{AF} (5,4), sendo inferior ao esperado (5,7). No modelo BCC, o *benchmark* é Miracema, que tem o maior IDEB_{AF} (6,1), cujo valor esperado era 5,9. Rio das Ostras encontra-se na 3ª posição quanto à maior quantidade de alunos por professor (19,15) e na 2ª posição quanto à maior quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino (250,24), sugerindo que menores quantidades de estudantes por turma e por estabelecimento de ensino não é um fator preponderante para explicar o desempenho dos estudantes. Miracema encontra-se na posição 22 quanto à quantidade de estudantes por professor (14,44) e na posição 36 quanto à quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino (113,89). A faixa com maior percentual de municípios é Ineficiência Média Alta (50,63%) pelo CCR e Ineficiência Média Baixa (58,23%) pelo BCC.

Portanto, nos anos finais, há uma menor proporção de municípios eficientes na gestão dos gastos públicos em educação. Esse resultado é preocupante, pois, no Brasil, ainda há um alto índice de estudantes que não concluem o ensino fundamental. O levantamento do INEP revela que, em 2019, o Rio de Janeiro apresentava uma média de evasão de 7,4%, enquanto a média nacional era de 5,5% (INEP, 2020a). A gestão inadequada dos recursos públicos, bem como a falta de investimento em professores e infraestrutura podem aumentar o abandono escolar.

A terceira sensibilidade analisou a eficiência dos municípios quanto ao primeiro componente do IDEB – índice de fluxo (IF). Os resultados revelam que as DMUs eficientes no modelo CCR são: Japeri, Queimados e São João de Meriti (Mesorregião Metropolitana), Miracema (Mesorregião Noroeste Fluminense), Porto Real (Mesorregião Sul Fluminense) e Rio das Ostras (Mesorregião das Baixadas). No modelo BCC, também foram eficientes Nilópolis e Rio de Janeiro (Mesorregião Metropolitana). No modelo CCR, o município referência é Rio das Ostras, que apresenta o oitavo maior IF (94% de aprovação). No BCC, o *benchmark* é Miracema, que tem o maior IF (100% de aprovação). Rio das Ostras, em relação ao IFDF, tem a 14ª maior quantidade de estudantes por docente (20,74) e a 4ª maior quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino (193,08). Miracema, por sua vez, ocupa a 39ª posição em termos de quantidade de alunos por estabelecimento de ensino (104,04) e a 27ª em maior quantidade de estudantes por docente (18,23). A faixa com maior percentual nos modelos CCR e BCC é Ineficiência Média Baixa, de 34,18% e 56,96%, respectivamente. A redução da reprovação indiscriminada é importante para evitar que o aluno abandone a escola (Chirinéa & Brandão, 2015).

Por fim, a quarta sensibilidade analisou a eficiência dos municípios quanto ao segundo componente do IDEB – índice de aprendizagem (IA). As DMUs eficientes no modelo CCR são: Macaé (Mesorregião Norte Fluminense), Miguel Pereira e São João de Meriti (Mesorregião Metropolitana), Miracema (Mesorregião Noroeste Fluminense) e Rio das Ostras (Mesorregião das Baixadas). No BCC, acrescentam-se a esses: Bom Jardim (Mesorregião Centro Fluminense), Japeri, Petrópolis e Queimados (Mesorregião Metropolitana) e Porto Real (Mesorregião Sul Fluminense). Tanto no CCR quanto no BCC, a DMU referência foi Rio das Ostras, que alcançou a sexta maior nota na prova SAEB (6,46). Essa DMU encontra-se na 14ª posição quanto à maior quantidade de estudantes por docente (20,74) e 4ª maior quanto à quantidade de estudantes por estabelecimento de ensino (193,08). A faixa com maior percentual nos modelos CCR e BCC é Ineficiência Média Baixa, de 37,97% e 63,29%, respectivamente.

Mota e Meza (2020) utilizaram a proficiência dos alunos em Português e Matemática como *outputs* pelo BCC, sendo possível verificar que a maior parte dos municípios foi classificada como eficientes (30,43%). Portanto, os resultados encontrados por esses autores diferem dos apresentados nesta pesquisa, cuja maior concentração foi de Ineficiência Média Baixa. O adequado aprendizado de Língua Portuguesa e Matemática é fundamental, pois essas são duas disciplinas básicas para a formação do estudante, bem como para melhorar o crescimento pessoal e profissional dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, norteadada pela Teoria das Finanças Públicas (TFP), objetivou avaliar a eficiência da gestão dos recursos públicos aplicados no ensino fundamental pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Para a realização do estudo, utilizou-se uma amostra de 79 municípios no ano de 2019, cuja eficiência foi identificada mediante a aplicação da DEA. Também foram realizadas quatro análises de sensibilidade, ambas pelos modelos CCR e BCC, com a finalidade de verificar a eficiência/ineficiência na gestão dos recursos públicos em relação a: i) anos iniciais, ii) anos finais, iii) obtenção de resultado no índice de fluxo e iv) obtenção de resultado no índice de aprendizado.

Os resultados desta pesquisa corroboram os estudos anteriores realizados com os municípios do Estado do Rio de Janeiro, os quais apontaram que os gastos com educação não foram realizados de forma eficiente. Os resultados mostram ainda que, mesmo com a evolução temporal, a eficiência dos municípios foi inferior àquela apontada nos estudos de Amaral et al. (2019) e Mota e Meza (2020). Ademais, verificou-se maior concentração dos municípios na faixa de Ineficiência média baixa (exceto, na análise dos anos finais para o modelo CCR, que foi Ineficiência média alta). Esses resultados evidenciam a importância da eficiência nos gastos de recursos públicos destinados à educação com vista a alcançar o padrão mínimo de qualidade prevista pela meta internacional dos países membros da OCDE.

Outro achado interessante é que a mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro, normalmente, tem maior eficiência na gestão dos gastos públicos, corroborando os resultados encontrados por Castro e Sousa (2018) para a mesorregião Metropolitana de Fortaleza. O fato de a mesorregião Metropolitana ter melhor desempenho pode ser atribuído ao maior *Accountability* dos maiores municípios (Sell et al., 2018).

A ineficiência dos municípios na gestão dos recursos alocados para educação dificulta alcançar, em plenitude, a concepção do bem-estar social, afetando os insumos e a qualidade dos serviços educacionais destinados ao ensino básico. Esse resultado sugere que a execução eficiente da função alocativa se torna mais difícil, o que pode gerar maior pressão por mais receitas, conduzindo ao desequilíbrio orçamentário, conforme Teoria das Finanças Públicas (Musgrave, 1959, 2008). Ressalta-se que uma criança, ao receber uma educação de qualidade, por exemplo, pode proporcionar benefícios econômicos para o país (Begnini & Tosta, 2017). Portanto, a eficiência dos recursos públicos traz benefícios à toda a população (Silva et al., 2019).

Os resultados encontrados nesta pesquisa, corroborados pela literatura, evidenciam que a eficiência na gestão dos recursos públicos destinados à educação básica nos municípios do Rio de Janeiro está se reduzindo ao longo do tempo (Amaral et al., 2019; Mota & Meza, 2020). Esse achado, norteadado pela concepção de bem-estar social, traz contribuição teórica, instigando que a função alocativa exercida pelo Estado possa ser conceituada não somente pela ótica da alocação de recursos, mas também pela eficiência de sua gestão, com vista a alcançar resultados que efetivamente promovam melhor qualidade dos serviços prestados, ou beneficiando maior quantidade de cidadãos. Nessa direção, a eficiência dos recursos destinados à educação possibilita aos estudantes formação educacional de qualidade, capacitando-os para o exercício da cidadania e atuação no mercado de trabalho, em um contexto de problemas sociais complexos e transformações tecnológicas aceleradas, que desafiam por soluções locais, nacionais e globais.

Quanto à contribuição prática, os gestores dos municípios com ineficiência podem investigar quais políticas públicas educacionais foram adotadas nos municípios eficientes e implementá-las em seus municípios. O estudo também eleva a transparência sobre o tema, possibilitando à população cobrar de seus governantes a gestão adequada dos recursos públicos em prol de uma educação básica inclusiva e de qualidade.

A redução de recursos destinados à educação é outro fator que pode comprometer a qualidade do ensino (INEP, 2020a), visto que a educação depende de mais insumos para formação dos recursos humanos e materiais, além de infraestrutura adequada (Chirinéa & Brandão, 2015). Portanto, as restrições de recursos podem reduzir os investimentos em infraestrutura, bem como pode afetar a remuneração dos docentes, que são variáveis explicativas do melhor desempenho dos estudantes (Gusmão, 2019; Mota & Meza, 2020; Soares & Xavier, 2013).

Em virtude de o estudo ter sido realizado com municípios do Rio de Janeiro, os resultados não podem ser generalizados para outros municípios. A pesquisa também se limita às variáveis escolhidas e, como forma de minimizar essa limitação, foram rodadas análises de sensibilidades pelo CCR e pelo BCC. Futuras análises podem investigar, de forma qualitativa, os municípios mais eficientes para verificar as principais estratégias adotadas pelos gestores que contribuíram para a eficiência na gestão dos recursos públicos. Cabe ainda empreender pesquisas para verificar se os municípios do Rio de Janeiro têm apresentado redução de estudantes nos anos finais em decorrência de abandono, visto que o Brasil ainda tem alto índice de estudantes que não concluem o ensino fundamental. Faz-se relevante, também, a análise dos dados do ano de 2021, os quais serão publicados em 2022, a fim de verificar como os municípios estarão posicionados em relação à meta nacional para o IDEB. Por fim, pode-se analisar a influência da COVID-19 nos investimentos públicos e nos desempenhos dos discentes no IDEB, pois as aulas estavam ocorrendo em um formato remoto, além de ter ocorrido redução na arrecadação de tributos.

REFERÊNCIAS

- Amaral, J. T., Santos, G. C. dos, & Santos, D. C. dos. (2019). A Eficiência na Gestão dos Gastos Públicos com Educação Fundamental no Estado do Rio de Janeiro: Um Estudo Baseado na Análise Envoltória de Dados. *Pensar Contábil*, 21(76), 28–38.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Begnini, S., & Tosta, H. T. (2017). A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Economia e Gestão*, 17(46), 43–61.
- Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>
- Constituição da República Federativa do Brasil 1988. <https://bit.ly/3LYx5eq>
- Castro, M. de S., & Sousa, E. P. de. (2018). Eficiência dos gastos públicos da rede de ensino municipal Cearense. *Gestão & Regionalidade*, 34(100). <https://doi.org/10.13037/gr.vol34n100.2596>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chirinéa, A. M., & Brandão, C. da F. (2015). The IDEB as state regulatory policy and legitimation of quality: In search of meaning. *Ensaio*, 23(87), 461–484. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362015000100019>
- Costa, F. L., & Castanhar, J. C. (2003). Avaliação de programas públicos: Desafios conceituais e metodológicos. *Revista de Administração Pública*, 37(5), 969 a 992–992.

- Crahay, M. (2007). Qual pedagogia para aos alunos em dificuldade escolar? *Cadernos de Pesquisa*, 37(130), 181–208. <https://doi.org/10.1590/s0100-15742007000100009>
- Cruz, C. F., Silva, L. M., & Santos, R. (2009). Transparência da gestão fiscal: Um estudo a partir dos portais eletrônicos dos maiores municípios do Estado do Rio de Janeiro. *Contabilidade, Gestão e Governança*, 12(3), 102–115.
- Diel, E. H., Diel, F. J., Schulz, S. J., Chiarello, T. C., & Rosa, F. S. da. (2014). Desempenho de municípios brasileiros em relação à estratégia de investimento público em educação. *Desenvolvimento em Questão*, 12(26), 79–107. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.26.79-107>
- Faria, F. P., Jannuzzi, P. de M., & Silva, S. J. da. (2008). Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: Uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. *Revista de Administração Pública*, 42(1), 155–177. <https://doi.org/10.1590/s0034-76122008000100008>
- Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2020). *Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata*. Atlas.
- Fernandes, R. (2007). Experiência: Índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb). In *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/268/1/141_09_Ideb.pdf
- Giacomoni, J. (2010). *Orçamento público* (15th ed.). Atlas.
- Giambiagi, F., & Além, A. C. (2016). Finanças públicas: Teoria e prática no Brasil. In *Finanças Públicas* (5th ed.). Elsevier.
- Gil, N. de L. (2018). Reprovação escolar no Brasil: História da configuração de um problema político-educacional. *Revista Brasileira de Educação*, 23(0), 1–23. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782018230037>
- Gusmão, J. (2019). Significados da noção de qualidade da educação na arena educacional brasileira. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 94(236), 100–124. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.94i236.391>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua (PNAD-2016-2019)*. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2019). *IDEB - resultados e metas*.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020a). *Evolução da taxa de abandono, ensino médio, rede estadual 2019-2021*.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020b). *Índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb)*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020c). *Metas*. <http://inep.gov.br/educacao-basica/ideb/metas>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020d). *Microdados* (pp. 3–6). INEP. <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados>
- Kroth, D. C., & Gonçalves, F. de O. (2020). O Impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: Uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011. *Planejamento e Políticas Públicas*, 0(53). <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/856>
- Lourenço, R. L., Angotti, M., Nascimento, J. C. H. B., & Sauerbronn, F. F. (2017). Eficiência do gasto público com ensino fundamental: Uma Análise dos 250 maiores municípios brasileiros. *Contabilidade Vista & Revista*, 28(1), 89–116.
- Lynn, L. E. (1980). *Designing public policy: A casebook on the role of policy analysis*. Goodyear Pub. Co.

- Maciel, P. J. (2013). Finanças públicas no Brasil: Uma abordagem orientada para políticas públicas. *Revista de Administração Pública*, 47(5), 1213–1241. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122013000500007>
- Matias-Pereira, J. (2009). *Finanças públicas: A política orçamentária no Brasil* (4th ed.). Atlas.
- Mattei, T. S., & Bezerra, F. M. (2018). Eficiência dos gastos públicos com educação: Evidências para o ensino fundamental de Santa Catarina. *Desenvolvimento Regional em Debate*, 8(2), 27--46.
- Mello, J. C. C. B. S. de, Meza, L. A., Gomes, E. G., & Biondi Neto, L. (2005a). Curso de análise de envoltória de dados. *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, 37(37).
- Mello, J. C. C. B. S., Gomes, E. G., Assis, A. S., & Morais, D. P. (2005b). Eficiência DEA como medida de desempenho de unidades policiais. *Revista Produção Online*, 5(3), 1–12. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v5i3.355>
- Mota, T. R. A., & Meza, L. A. (2020). The use of dea as a tool to evaluate public expenditure on education: An analysis of the cities of the State of Rio de Janeiro. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 92(2), 1–13. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020190187>
- Mulgan, R. (2000). Accountability: An ever expanding concept. *Public Administration*, 78(3), 555–573.
- Musgrave, R. A. (1959). *The theory of public finance: A study in public economy*. McGraw-Hill Book Company. <https://doi.org/10.1080/13876988.2014.952530>
- Musgrave, R. A. (2008). Public finance and three branch model. *Journal of Economics and Finance*, 32(4), 334–339. <https://doi.org/10.1007/s12197-008-9044-4>
- Nesi, N. (2010). *Finanças públicas* (2nd ed.). IF-SC.
- Oliveira, B. R., & Pena, M. T. D. S. (2018). Avaliações externas e o índice de desenvolvimento da educação básica no contexto da nova gestão pública: Uma análise do programa escola de gestores na Universidade Federal de Ouro Preto sob a perspectiva dos agentes de base em educação. *Education Policy Analysis Archives*, 26, 133. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3697>
- Peters, B. G. (1986). America public policy: Promise and performance. In *Dairy Science & Technology*, CRC Taylor & Francis Group (2nd ed., Issue June). MacMillan Education Ltd.
- Lei no 14.113, de 25 de dezembro de 2020. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114113.htm
- Schedler, A. (1999). The self-restraining state. Power and accountability in new democracies. In *Conceptualizing accountability*. Lynne Rienner Publishers.
- Sell, F. F., Sampaio, G. L., Zonatto, V. C. da S., & Lavarda, C. E. F. (2018). Accountability: Uma observação sobre o nível de transparência de municípios. *Administração Pública e Gestão Social*, 10(4), 248–259.
- Sherman, H. D., & Zhu, J. (2006). *Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA)*. Springer.
- Si, L. B., & Qiao, H. Y. (2017). Performance of financial expenditure in China's basic science and math education: Panel data analysis based on CCR model and BBC model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 5217–5224. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00995a>
- Silva, C. R., Ponte Alves, R. M., Mendes De Luca, M. M., & Vasconcelos, A. C. (2019). Efficiency of Federal-To-State allocation of resources during administrations of Brazilian Presidents Lula and Dilma. *Cadernos Gestao Publica e Cidadania*, 24(78), 1–20.
- Silva, L. L. da, & Hypolito, Á. M. (2018). Avaliação, estado e regulação: Repercussões da prova Brasil na (con)formação dos profissionais e no gerencialismo nas escolas. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 26(128), 1–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.3710>
- Silva, M. C. da, Oliveira, A. F. de, Martins, J. D. M., & Silva, J. D. G. da. (2014). Data envelopment analysis in the assessment of the efficiency of investment expenditures of States

- and the Federal District. *Revista Universo Contábil*, 84, 114–133.
<https://doi.org/10.4270/ruc.2014322>
- Silva Filho, G. M. da, Pereira, T. R. L., Dantas, M. G. da S., & Araújo, A. O. (2016). Análise da eficiência nos gastos públicos com educação fundamental nos colégios militares do exército em 2014. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 4(1), 50–64.
<https://doi.org/10.18405/recfin20160104>
- Soares, J. F., & Xavier, F. P. (2013). Pressupostos educacionais e estatísticos do ideb. *Educacao e Sociedade*, 34(124), 903–923. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000300011>
- Souza, A. A. de, & Davis, P. G. (2019). Eficiência das despesas públicas municipais no ensino fundamental: Uma comparação entre os resultados do IDEB nas regiões do Brasil. *Perspectivas Em Políticas Públicas*, 12(53), 241–260.
<https://revista.uemg.br/index.php/revistapp/article/view/4380>
- Taveira, M. T. (2016). Evolução das teorias do estado de bem-estar social. *Revista Multiface Online*, 4, 47–52.
- Wilbert, M. D., & D’Abreu, E. C. C. F. (2013). Eficiência dos gastos públicos na educação: Análise dos municípios do Estado de Alagoas. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 6(3), 348–372.