

---

# EFICIÊNCIA E QUALIDADE DA EDUCAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL MUNICIPAL PÚBLICO DE SALVADOR-BA

*Efficiency and quality of education in municipal public elementary teaching in Salvador-Ba*

## **Stefanie Eskereski**

Mestrado em Economia. Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, stefanieskereski@gmail.com

## **Cláudia Malbouisson**

Doutorado em Economia. Professora Associada do Departamento de Economia - UFBA - Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, cmalbo@ufba.br.

## **Lilia Carolina Carneiro Costa**

Doutorado em Estatística. Professora Associada do Departamento de Estatística - UFBA. Barão de Jeremoabo, s/n - Ondina, Salvador - BA, 40170-115, liliacosta@ufba.br

## **Gisele F. Tiriyaki**

Doutorado em Economia. Professora Associada. do Departamento de Economia - UFBA - Praça da Piedade, 06 - Dois de Julho, Salvador - BA, 40070-010, gisele\_fsilva@yahoo.com

---

**Resumo:** Ofertar uma educação de qualidade requer condições materiais e humanas básicas para o funcionamento da escola e o uso eficiente dos insumos disponíveis. O objetivo deste artigo é identificar fatores exógenos à gestão escolar que impactam sobre a eficiência e qualidade das escolas municipais públicas da cidade de Salvador. Aplicou-se o método Data Envelopment Analysis (DEA) em dois estágios aos dados do SAEB e do Censo Escolar 2019 para o do 5º ano do ensino fundamental. No primeiro estágio, identificou-se que 29,2% das escolas são eficientes, evidenciando espaço para melhorias na gestão dos insumos considerados. No segundo estágio, os resultados da regressão Tobit mostram que o aumento na taxa de abandono, negligência em relação às atividades de casa e elevada carga horária docente reduz a eficiência as escolas. Adicionalmente, os resultados sugerem que um maior nível socioeconômico dos estudantes não afeta a eficiência das escolas.

**Palavras-chave:** Eficiência Técnica; Qualidade da Educação; Ideb.

**Abstract:** Providing quality education requires the existence of basic material and human conditions for the school to function and the efficient use of the available inputs. This article aims at identifying the factors exogenous to school management that influence the efficiency and quality of public municipal schools in the city of Salvador. The Data Envelopment Analysis (DEA) method was applied in two stages to data obtained from SAEB and the 2019 School Census for 5th grade elementary municipal schools. The results in the first stage shows that 29,2% were considered efficient, which shows that there is room for better management of the evaluated inputs. In the second stage, the results of the Tobit regression showed that greater drop-out rates, negligence towards homework activities and teachers' workload reduce schools' efficiency. In addition, the results suggest that the students' income and social profile show not relation to schools' performance.

**Keywords:** Technical Efficiency; Quality Education; Ideb.

# 1 INTRODUÇÃO

A divulgação do ranking das escolas baseado nos exames de larga escala pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) põe em destaque a problemática sobre a qualidade da educação. A mensuração da qualidade da educação é bastante controversa, haja vista estar relacionada à múltiplos aspectos, o que dificulta encontrar uma medida única que dê conta de todas as dimensões e significados de qualidade. Considerado o principal indicador, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) ainda necessita de aperfeiçoamentos a fim de incorporar todas as dimensões envolvidas no conceito de qualidade da educação<sup>1</sup>.

Uma destas dimensões refere-se às condições de funcionamento e uso dos recursos nas escolas. A realização da atividade educacional implica na existência prévia de condições materiais mínimas que garantam a oferta do serviço: prédio escolar adequado, equipamentos escolares que funcionem, funcionários capacitados para realização das atividades, etc. Tais elementos materiais e humanos utilizados para a geração do serviço educacional são definidos como insumos escolares.

Do ponto de vista da política pública, a escassez de recursos requer a busca pela racionalidade na aplicação dos recursos públicos. No âmbito escolar a existência de recursos limitados impõe à gestão o melhor uso possível destes recursos, ou seja, o uso eficiente dos insumos escolares. O conceito de eficiência deve ser compreendido como a melhor forma de utilizar insumos disponíveis para obter resultados favoráveis. Este trabalho busca identificar o impacto de fatores exógenos à escola sobre sua eficiência técnica.

Duas considerações devem ser feitas: a primeira diz respeito ao que se espera obter como resultado do processo educacional; a segunda refere-se à busca pela eficiência. O resultado do processo educacional é fonte de grande discussão, haja vista o objetivo da educação, sobretudo da educação básica, ser muito mais amplo do que a diplomação dos indivíduos na sociedade. Conforme previsto no artigo 205 da Constituição Federal (FEDERAL, 1988) “*a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho*”.

A literatura utiliza diferentes indicadores para mensurar o resultado do processo educacional escolar, seja na educação básica ou superior. Em geral, observa-se número de concluintes, proficiência nos conteúdos e taxas de rendimento/fluxo escolar como medidas de resultado (HANUSHEK, 1997; MENEZES-FILHO, 2007; ARAUJO JUNIOR et al, 2016). Independente da métrica utilizada, o resultado educacional deve ser gerado com qualidade. Entende-se que uma educação de qualidade deve, entre outras características, garantir padrões mínimos de proficiência.

A literatura nacional apresenta evidências da importância dos recursos escolares sobre o desempenho dos estudantes. Em geral, busca-se identificar quais características escolares estão associadas à melhorias no desempenho médio das escolas como infraestrutura, laboratório de informática, internet, equipamentos, qualidade da merenda escolar e do material didático (LEE et al., 2004; FRANCO et al, 2007; BIONDI, FELICIO, 2007; MARTINS, CALDERON, 2015). Outros aspectos indiretamente associados ao desempenho também são identificados como a relação professor-aluno e o tamanho da turma (DA SILVA, MATOS, 2017). De forma análoga, há evidências sobre o papel dos recursos escolares, físicos e humanos sobre outros indicadores de resultado como atraso escolar e evasão (DE PAULA et al. 2018). Adicionalmente são identificados o efeito-escola (MENEZES-FILHO, 2007; FELÍCIO, FERNANDES, 2005; RIANI, RIOS-NETO, 2008) e o de fatores não escolares, como o perfil socioeconômico e características da vizinhança da escola, que complementam ou condicionam o papel da escola e de seus recursos sobre o resultado educacional (SOARES, 2004; PALERMO et al, 2014).

---

1 O Ideb é divulgado a cada dois anos pelo INEP e é o principal indicador utilizado para implementação e acompanhamento das políticas públicas educacionais, o que é referenciado, inclusive, pelo Plano Nacional de Educação.

A segunda consideração, pertinente a este trabalho, diz respeito ao uso eficiente dos insumos educacionais disponíveis na escola. Ao considerarmos a unidade de ensino como gerador do serviço educacional, a ideia de eficiência implica na melhor forma de combinar estes elementos para obter o melhor resultado, seja maior número de concluintes ou maior desempenho nos exames de proficiência. Partindo desta análise, o conceito de eficiência pode ser utilizado na análise da qualidade da educação sob a perspectiva da oferta educacional. Avaliar a eficiência das diferentes unidades de ensino que compõem uma mesma rede, submetidas às mesmas diretrizes pedagógicas, é uma importante ferramenta para avaliar a qualidade da educação ofertada. Um aspecto relevante nessa análise é identificar como fatores fora do controle direto da gestão escolar podem impactar o nível de eficiência da escola e, portanto, sua qualidade.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo identificar fatores não discricionários que impactam a qualidade da escola, medida a partir de índices de eficiência técnica. Considerou-se escolas urbanas da rede municipal de ensino da cidade de Salvador que atenderam o 5º ano do ensino fundamental. Para tanto, aplicou-se o método de análise envoltória de dados (DEA) em dois estágios aos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Censo Escolar e Indicadores Educacionais do INEP para o ano de 2019.

A escolha das escolas municipais de Salvador como objeto de estudo deve-se à necessidade de se compreender as razões do desempenho insatisfatório dos anos iniciais na rede municipal no Ideb, uma análise ainda ausente na literatura. Apesar dos avanços obtidos ao longo das últimas décadas, o Ideb da rede municipal para esta etapa foi 5,6 em 2019, desempenho abaixo da média nacional. Em termos relativos, Salvador estava entre os 40% dos municípios com as menores notas. Conhecer o quão eficiente são essas escolas pode levar ao reconhecimento de práticas pedagógicas e administrativas que sejam bem sucedidas, sobretudo quando se leva em consideração a influência de elementos externos à escola em seu processo educacional. Tais informações poderão subsidiar a implementação de políticas educacionais no município.

O uso do DEA, em um primeiro momento, permite avaliar de que forma os insumos disponíveis nas unidades de ensino são utilizados de modo a alcançar o melhor resultado possível, que neste caso reflete-se na nota do Ideb. Em um segundo momento, aplica-se a regressão tobit para identificar variáveis exógenas à escola que afetam seu nível de eficiência. Fatores como nível socioeconômico do aluno, escolaridade e saúde dos pais, efeito dos pares influenciam fortemente a capacidade do estudante de aprender (ALVES e SOARES, 2013). Outros fatores, ainda que relacionados à escola, também podem ser considerados não discricionários, como carga horária docente e taxa de abandono (LACRUZ et al, 2019). Os resultados encontrados mostram que cerca de 29% das escolas analisadas foram consideradas eficientes e dentre as variáveis exógenas destacam-se esforço docente, taxa de abandono e realização de dever de casa.

Este trabalho está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta uma breve discussão sobre o campo de estudo que este artigo se enquadra, qual seja, função de produção educacional e o método empírico utilizado em sua análise. A terceira seção apresenta um retrato da oferta educacional municipal dos anos iniciais na cidade de Salvador, contextualizando indicadores educacionais para ano analisado. A quarta seção apresenta a estratégia empírica, os dados utilizados e os resultados encontrados. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

## 2 INSUMOS ESCOLARES E EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

O estudo “*Equality of Educational Opportunity*” (COLEMAN, 1968), também conhecido como Relatório Coleman, foi um primeiro passo para a análise da eficiência dos insumos escolares e sua relevância para a qualidade da educação ofertada. Buscando investigar a desigualdade entre

brancos e negros no sistema educacional nos EUA, o Relatório Coleman apresentou como principal resultado a relevância do *background familiar*, seguido do efeito dos pares, sobre os insumos escolares na explicação do desempenho dos estudantes.

Os resultados apresentados no Relatório Coleman suscitaram diversas questões sobre a possível inexistência do efeito-escola. De acordo com Hanushek (1989), Coleman (1968) direcionou a atenção das pesquisas para a relação entre os insumos educacionais e o desempenho escolar, ao invés de focar na disparidade entre escolas e professores por raça ou localidade.

A relação entre estes fatores e o desempenho educacional ficou conhecida como função de produção escolar  $y = F(a, e, m)$ , onde, ( $y$ ) representa o desempenho/resultado (dos alunos, das escolas, da rede); ( $a$ ) representa o conjunto das características pessoais (raça, gênero, idade) e da família dos estudantes (escolaridade dos pais, nível de renda); ( $e$ ) são as características da escola (infraestrutura, capital humano); e ( $m$ ) as características do ambiente em que o aluno está inserido/comunidade que frequenta a mesma escola. Inerente à função de produção está o conceito de eficiência: o máximo que pode ser alcançado a partir dos insumos utilizados e da forma em que são combinados. De acordo com Mariano (2008), o conceito de eficiência é baseado na relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados.

Um dos métodos utilizados na literatura para medir a eficiência das escolas é a Análise Envolvente de Dados (DEA), uma abordagem não-paramétrica de programação linear, que não requer suposições sobre a forma da função de produção educacional. Este método foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) com o objetivo de avaliar o programa educacional Follow Through implementado nos Estados Unidos na década de 1970. A ideia central deste método é a construção de uma fronteira estocástica obtida a partir das unidades escolares mais eficientes e o *ranking* das demais unidades conforme a distância desta fronteira. A fronteira é formada pelas Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs - *Decision Maker Units*) mais eficientes, com escore de eficiência igual a 1, ou próximas à ela, enquanto as DMUs menos eficientes encontram-se abaixo fronteira, tendo escore de eficiência menor do que 1. A construção da fronteira de eficiência considera os diferentes insumos disponíveis para alcançar um ou mais resultados (máximo) específicos.

Cada unidade tomadora de decisão deve ter em comum a utilização dos mesmos insumos e produtos, medidos na mesma unidade, além de terem autonomia na tomada de decisões (LINS, MEZA, 2000). De forma simplificada, a eficiência de cada DMU é medida pela soma ponderada dos produtos dividida pela soma ponderada dos insumos. As unidades escolares com os melhores resultados, dado o uso de seus insumos, formam a fronteira de eficiência, definidas como eficientes, enquanto as demais são ineficientes. A eficiência técnica de cada DMU é então calculada em função da sua distância à fronteira de eficiência, o que permite a identificação dos insumos utilizados de forma ineficiente.

Agasisti (2013) aponta algumas vantagens do uso do DEA para auferir a eficiência no campo educacional, como (i) não requerimento de especificação a priori da relação funcional e técnica entre insumos e produtos; (ii) possibilidade de utilizar muitos insumos e produtos simultaneamente; e (iii) flexibilidade dos pesos atribuídos a diferentes insumos e produtos, sem impor restrições à combinação dos insumos e produtos.

Diferentes abordagens do DEA têm sido aplicadas a fim de considerar fatores exógenos na avaliação da eficiência educacional (CORDERO-FERRERA et al, 2011; DE WITTE, LÓPEZ-TORRES, 2017). Os modelos multi-estágios estimam os escores de eficiência pelo DEA e, posteriormente, aplicam técnicas adicionais corretivas para levar em conta os efeitos das variáveis não discricionárias sobre os escores, tais como regressão truncada ou censurada e fronteira estocástica (LEE et al, 2019; CARVALHO, SOUZA; 2014). A correção pode ser feita modificando os valores originais das variáveis ou nos escores calculados.

Além da variedade de abordagens do modelo, observa-se o uso de diversos tipos de insumos considerados para estimação da fronteira. De Witte e López-Torres (2017) apresentam uma ex-

tensa revisão da literatura sobre a eficiência em educação, reunindo em quatro grupos os tipos de variáveis utilizadas como insumos e variáveis de contexto (não discricionárias):

- Variáveis relacionadas à estudantes: desempenho acadêmico anterior, idade e gênero;
- Variáveis relacionadas às famílias: estrutura familiar, educação dos pais e nível socioeconômico do aluno;
- Variáveis relacionadas à escola: taxa de abandono, infraestrutura e experiência dos professores;
- Variáveis da comunidade: localização rural/urbana e índices de violência.

Em relação ao produto, há maior convergência nas variáveis utilizadas, podendo ser relacionadas ao desempenho dos estudantes, publicações e atividades de pesquisa (principalmente no ensino superior) e inserção o mercado de trabalho (DE WITTE, LÓPEZ-TORRES, 2017).

Aplicando o DEA em dois estágios aos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) para o ano de 2017, Delprato e Antequera (2021) analisam a eficiência das escolas para sete países de renda média e baixa. No primeiro estágio, os autores estimaram a fronteira com dois produtos, resultado cognitivo e não cognitivo, e insumos relacionados à infraestrutura escolar, status socioeconômico dos estudantes e razão professor-aluno. No segundo estágio, os autores utilizaram variáveis de ambiente relacionadas aos estudantes, escolas e professores, como gênero, localização e qualificação, respectivamente. Dentre os principais resultados, possibilidade de aumento nos dois tipos de resultados entre 20 e 22%, dados os insumos e que as características dos alunos e seu ambiente próximo são muito importantes na determinação da eficiência das escolas.

Queiroz et al (2020) avaliam a eficiência das escolas de do ensino fundamental brasileiras por meio de um modelo DEA dinâmico, levando em consideração o papel da infraestrutura das escolas e as condições socioeconômicas dos estudantes. A partir de dados do Censo Escolar e Prova Brasil para o período 2007 a 2013, utilizaram como insumos índices de infraestrutura e do nível socioeconômico dos estudantes, razão professor-aluno, número de estudantes por turma e número de professores com nível superior; como produto as notas em português e matemática. Os resultados indicam que não houve melhora geral na eficiência das escolas ao longo do período analisado e que, para a maioria das escolas, um aumento nos níveis socioeconômicos dos alunos está associado a um aumento na eficiência, ainda que esta relação não seja linear.

Lauro et al (2016) analisam a eficiência de 465 escolas de ensino fundamental do Rio de Janeiro pelo método DEA com regressão truncada com bootstrap a partir dados do Censo Escolar e do SAEB para o ano de 2011. No primeiro estágio utilizaram dois conjuntos de variáveis, de capital humano e capital físico da escola, quais sejam número de funcionários e de professores e números de salas e computadores; como produto usaram três variáveis: a taxa média de aprovação do 1<sup>a</sup> ao 5<sup>a</sup> ano, pontuação média padronizada do 5<sup>o</sup> ano na Prova Brasil e número de estudantes atendidos na escola. No segundo estágio as variáveis ambientais utilizadas foram nível socioeconômico dos estudantes, variáveis de capital físico e tecnologia, características dos diretores e da gestão, e variáveis de estudantes, como problemas de disciplina taxa de frequência. Como resultado, os autores encontraram que apenas 6,5% das escolas foram eficientes, e após correção do índice por bootstrap cerca de 86,3% das escolas precisam de melhorias para atingir o nível de 90% de eficiência. Dentre os resultados, destaca-se: o nível sócio econômico não esta relacionado com maior eficiência e dias letivos mais longos contribui para reduzir a eficiência.

Araújo Júnior et al (2016) aplicam o método DEA com regressão tobit aos dados para estimar a eficiência das escolas públicas do Nordeste brasileiro e identificar os determinantes dos escores de eficiência. A partir de dados do Censo Escolar e Prova Brasil para o ano de 2013, selecionaram como insumos do primeiro estágio variáveis referentes à infraestrutura e tecnologia disponíveis

nas escolas e formação docente; como output utilizaram médias das notas de português e matemática para os anos iniciais e finais. Os resultados indicam que, para os anos iniciais, em média apenas 11,4% das escolas no Nordeste foram consideradas eficientes, e para os anos finais somente 3,2%. No segundo estágio foram utilizadas informações do Censo Demográfico de 2010 referentes à educação (analfabetismo e matrícula), saneamento e renda por domicílio e localização da escola. Nos resultados destaca-se o que melhores condições de saneamento do domicílio e localização urbana das escolas conseguem reduzir a ineficiência.

Neste trabalho aplica-se o método DEA em dois estágios. No primeiro estágio, estima-se o modelo BCC orientado para produto com retornos variáveis para obter os índices de eficiência. No segundo estágio, estima-se a regressão censurada tobit para identificar o efeito das variáveis de contexto selecionadas sobre o índice de eficiência. Na próxima seção, apresenta-se um retrato da oferta educacional no município, descrevendo as principais características.

### 3 RETRATO DA OFERTA EDUCACIONAL PÚBLICA DOS ANOS INICIAIS NA CIDADE DE SALVADOR

O município de Salvador é a quarta maior cidade do Brasil em termos populacionais, com mais de 2,9 milhões de habitantes (IBGE, 2020). De acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), 13% da população tinha entre 6 e 14 anos com uma taxa de escolarização para essa faixa etária de 95,9%. Considerando os estabelecimentos urbanos que atendiam os anos iniciais no ano de 2019, Salvador contava com 965 escolas, sendo 31% (301) da rede municipal, em termos de matrículas, a rede municipal respondeu por 54,2% das matrículas nos anos iniciais e contava com 2.984 turmas desta etapa (INEP, 2019d). Como esperado, as taxas de rendimento nos anos iniciais para a rede particular são melhores do que a rede municipal: 94,7% aprovados na rede municipal e 98,2% na rede particular; 4,4% reprovados contra 1,5% na rede privada. Em 2019, a taxa de abandono nos anos iniciais rede municipal foi 0,9% enquanto na rede particular a realidade é bastante diferente: 0,3% de abandono nos anos iniciais. (INEP, 2019b). Considerando a qualidade da educação mensurada pelo Ideb e proficiência em português e matemática<sup>2</sup>, observa-se na tabela 1 a evolução destes indicadores entre os anos de 2005 e 2019 para os anos iniciais da rede municipal de Salvador.

Tabela 1 – Ideb e notas de matemática e português para anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de Salvador – 2005 a 2019

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Ideb	2,8	3,5	3,6	4,0	4,0	4,7	5,3	5,6
Matemática	170,60	181,96	182,93	192,78	192,57	206,76	212,54	216,61
Português	164,60	167,69	167,42	178,70	177,96	197,67	207,73	206,89

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do INEP (2019)

A rede municipal de Salvador vem apresentando melhoria continuada no Ideb para os anos iniciais: sai de 2,8 em 2005 para 5,6 em 2019. Pode ser também observada a evolução conjunta dos resultados nos exames de proficiência em matemática e português. Vale notar que em 2019, a despeito dessa melhoria, a rede municipal obteve Ideb menor do que a média nacional, 5,7, ficando na 16ª posição dentre as capitais. No Estado da Bahia, o município de Salvador ocupava a 42ª posição entre os 417 municípios, enquanto no ranking nacional ocupou a posição 2.831 dentre os 5.139 municípios brasileiros que tiveram nota no Ideb.

2 Além do Ideb, o INEP divulga os resultados nos exames de proficiência em língua portuguesa e matemática, que variam entre 0 e 350, e a Nota Média Padronizada que, assim como o Ideb, podem assumir valores de 0 a 10.

Para melhor contextualização destes indicadores, a Tabela 2 apresenta estatísticas sobre infraestrutura e funcionamento das escolas municipais urbanas que atenderam os anos iniciais de Salvador em 2019. A oferta de uma educação de qualidade requer condições mínimas de funcionamento, envolvendo infraestrutura física, humana e pedagógica. A totalidade das escolas contavam com serviços públicos (água, energia elétrica, esgoto e coleta de lixo) conectados à rede pública e com banheiro, e apenas duas unidades escolares não funcionavam em prédio escolar (0,66%).

Tabela 2 – Características das escolas municipais urbanas de Salvador que atendem os anos iniciais – 2019

<b>Infraestrutura Física</b>	<b>2019</b>
Percentual de escolas com biblioteca ou sala de leitura	60,1
Percentual de escolas com parque infantil	11,0
Percentual de escolas com pátio (coberto e/ou descoberto)	80,4
Percentual de escolas com quadra de esportes (coberta e/ou descoberta)	32,0
Quantidade média de salas utilizadas	9,1
<b>Tecnologia e Equipamentos</b>	
Percentual de escolas com laboratório de informática	9,0
Percentual de escolas com computador	99,7
Percentual de escolas com equipamento de TV	90,4
Percentual de escolas com acesso à internet	100,0
Percentual de escolas com computador com acesso à internet	12,3
Percentual de escolas com computador para alunos	26,2
Percentual de escolas com internet para alunos	14,3
<b>Turmas, Funcionários e Professores</b>	
Número médio de funcionários	15,4
Número médio de turmas	13,9
Numero médio de alunos por turma	23,8
Número médio de turmas de 5º ano	1,9
Numero médio de alunos por turma de 5º ano	26,7
Percentual de Professores com formação docente adequada – grupo 1	92,0

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do INEP (2019a,b).

De acordo com o Censo Escolar (INEP, 2019a), cerca de 60% das escolas possuía biblioteca ou sala de leitura. As salas de leitura são espaços em que as atividades de leitura são feitas de forma coletiva e orientada, em geral por professores. Estes espaços tem papel relevante para o desenvolvimento da leitura e aprendizado das crianças, sobretudo para as etapas iniciais. As bibliotecas possibilitam às crianças contato com livros e leitura, e por isso deveriam ser espaços valorizados e aproveitados nas escolas. Somente 4,3% das escolas tem biblioteca e sala de leitura, 16,3% tem bibliotecas e 39,5% tem sala de leitura. Considerando os espaços físicos fora da sala de aula, apenas 11% tem parque infantil e 32% tem quadra de esportes (coberta ou descoberta). Ainda que não sejam substitutos das quadras de esportes, o pátio coberto ou descoberto está presente em 80,4% das escolas.

Com relação à tecnologia e equipamentos disponíveis nas escolas, todas as unidades tem acesso à internet em banda larga, a quase totalidade tem computador (99,7%) e grande parte tem equipamento de TV (90,4%). Apenas 12,3% das escolas tem computadores com acesso à internet, 26,2% tem computador para alunos, menos de 15% tem internet com acesso para os alunos, e apenas 9,0% tem laboratório de informática. Em termos de pessoal e organização das turmas, em média, os estabelecimentos contam com 15,4 funcionários, 92% dos professores tem formação superior na mesma disciplina que lecionam, tem cerca de 14 turmas dos anos iniciais com cerca de 23 alunos por turma. Para o 5º ano, as escolas tem em média 1,9 turmas com cerca de 26 alunos por turma.

Os dados apresentados apontam possibilidades de avanços na qualidade da educação dos anos iniciais do ensino fundamental na rede municipal de Salvador, seja em termos do Ideb, seja nos padrões de atendimento e oferta do serviço educacional. A próxima seção apresenta a análise da eficiência das escolas municipais.

## 4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA, DADOS E RESULTADOS

O processo de produção da educação formal requer a existência de recursos humanos e condições materiais mínimas para a realização de sua atividade fim. Ademais, é fundamental a busca contínua por avanços e melhorias nos processos internos e em sua relação com a comunidade. As unidades tomadoras de decisão são as escolas municipais da cidade de Salvador que atenderam o 5º ano do ensino fundamental em 2019.

Para a análise de eficiência e identificação dos determinantes da eficiência, aplicou-se o DEA em dois estágios. No primeiro estágio, foi calculado o escore de eficiência técnica para cada unidade escolar a partir do modelo BCC com orientação produto e retornos de escala variável (VRS) (BANKER et al, 1984). Justifica-se a escolha pela orientação em razão das escolas operarem com orçamento restrito e, portanto, com nível de insumos dado. A hipótese de retornos variáveis estabelece que acréscimos nos insumos têm impactos não proporcionais sobre o produto, sendo possível observar decréscimos no produto. Essa hipótese mostra-se apropriada devido à heterogeneidade entre as escolas em termos de infraestrutura, perfil docente, background familiar dos estudantes e localização, ainda que sejam operando sob uma mesma orientação administrativa municipal.

A partir deste modelo, construiu-se a fronteira de eficiência que identifica as escolas eficientes e as ineficientes. Adotou-se como critério de eficiência índice igual ou superior à 0,90. Para a estimação dos indicadores de eficiência, foram considerados como insumos as variáveis: número de funcionários, tamanho da turma, índice de infraestrutura da escola, percentual de professores com 6 anos ou mais de experiência na escola e percentual de professores com vínculo estável na escola. Como resultado (produto) utilizou-se o Ideb da unidade.

No segundo estágio, utilizou-se a regressão Tobit para identificar os fatores não discricionários que podem impactar o índice de eficiência. É possível estimar como cada variável independente influencia o índice de eficiência a partir do cálculo do efeito marginal de cada variável. Como padrão desta estratégia empírica, assume-se distribuição normal truncada ou censurada da variável dependente. Foram consideradas como variáveis independentes fatores relacionados aos estudantes e aos professores que não estão sob gerência direta da escola: nível socioeconômico dos alunos, percentual de alunos negros na escola, percentual de abandono, percentual de alunos que moram com mãe e pai, percentual de pais que participam das reuniões escolares, percentual de alunos que fazem o dever de casa e indicador de esforço docente.

### 4.1 Dados

Os dados utilizados são provenientes do SAEB e do Censo Escolar, ambos divulgados pelo INEP. Os dados correspondem às 260 escolas municipais urbanas de Salvador que atenderam ao 5º ano do ensino fundamental e participaram da avaliação SAEB em 2019. As tabelas 3 e 4 apresentam a descrição e as estatísticas descritivas, respectivamente, das variáveis utilizadas nos dois estágios.



Tabela 3 – Análise descritiva das variáveis quantitativas usadas nas estimações – 2019

Variável	Descrição
<b>Produto e insumos DEA</b>	
Ideb (produto)	Ideb da escola
func_aluno	Número de funcionários por alunos
tam_turma	Média de alunos por Turma do 5º ano
iie	Índice de Infraestrutura da escola (disponibilidade de banheiro educação infantil, banheiro necessidades especiais, banheiro funcionários, banheiro com chuveiro, biblioteca ou sala de leitura, pátio coberto ou descoberto, quadra de esportes, computador, internet para aluno, internet para aprendizado)
exp_esc	Percentual de professores que trabalham na escola há 6 anos ou mais
contrato	Percentual de professores com vínculo concursado/efetivo/estável
<b>Variáveis TOBIT</b>	
nse	Valor do indicador do nível socioeconômico dos alunos por escola
negro	Percentual de estudantes negros na escola
abandono	Percentual de estudantes que abandonaram a escola durante o período de aulas e ficaram fora da escola o resto do ano em estudo
mora_mae_pai	Percentual de estudantes que moram com mãe e pai
reuniao_pais	Percentual de pais que vão sempre ou quase sempre às reuniões de pais e mestres
dever_casa	Percentual de estudantes que fazem as tarefas escolares
níveis de esforço docente (ned)	Variáveis que indicam o percentual de professores em cada nível do indicador de esforço docente. O indicador considera número de escolas que o docente atua, número de etapas que leciona, número de turnos de trabalho e número de alunos atendidos. Maiores níveis indicam maior esforço docente.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2019).

As variáveis *Ideb*, *tam\_turma*, *nse*, *abandono* e *ned* foram obtidas diretamente do INEP no nível de escola. As variáveis *func\_aluno* e *iie* foram construídas a partir do Censo Escolar. O *iie* foi construído pelo método análise componente principal (PCA) para variáveis categóricas. As demais variáveis (*exp\_esc*, *contrato*, *negro*, *mora\_mae\_pai*, *reuniao\_pais*, e *dever\_casa*) foram construídas a partir dos questionários SAEB para professores e estudantes.

Os insumos foram escolhidos considerando o nível de discricionariedade da escola, como variáveis institucionais e perfil do corpo docente. As variáveis institucionais de infraestrutura (*iie*) e gestão (*func\_aluno* e *tam\_turma*) buscam inferir a capacidade e qualidade do atendimento nas escolas. As variáveis relacionadas aos docentes (*exp\_esc* e *contrato*) referem-se ao tipo de trabalho em sala, considerando a experiência em sala e o tipo de vínculo de trabalho.

Aa variáveis do segundo estágio incorporam elementos que contribuem para a formação do capital social e cultural das crianças e seu desempenho na escola. A presença dos pais na escola e a frequência deste envolvimento fortalecem os vínculos que as crianças têm com a escola e aumentam a sua confiança e engajamento no processo de aprendizagem. Por fim, a variável nível de esforço docente (*ned*) é uma decisão em última instancia do professor em aceitar ou não lecionar em mais escolas e ou mais turmas.

Tabela 4 – Estatísticas Descritivas das variáveis utilizadas nos dois estágios – 2019

Nome da variável	Obs	Média	DP	Mínimo	Máximo
<b>Produto e insumos DEA</b>					
Ideb (produto)	260	5,61	0,61	3,80	7,20
func_aluno	260	0,04	0,02	0	0,12
tam_turma	260	26,27	5,32	14	41
iie	260	0,00	1,00	-2,44	2,53
exp_esc	260	61,9	38,4	0	1
contrato	260	60,7	34,5	0	1

Nome da variável	Obs	Média	DP	Mínimo	Máximo
<b>Variáveis Tobit</b>					
nse	260	4,53	0,16	4,10	5,01
negro	260	79,16	7,94	50,00	97,43
abandono	260	0,61	1,42	0,00	8,90
mora_mae_pai	260	58,48	10,33	33,33	88,64
reuniao_pais	260	88,74	6,52	61,11	100,00
dever_casa	260	92,93	5,10	71,42	100,00
<b>Nível de Esforço Docente</b>					
NED_1*	260	8,96	10,31	0,0	55,6
NED_2	260	5,73	8,57	0,0	69,2
NED_3	260	36,00	14,44	0,0	72,7
NED_4	260	37,14	14,13	0,0	85,7
NED_5	260	7,41	8,47	0,0	60,0
NED_6	260	4,77	6,90	0,0	50,0

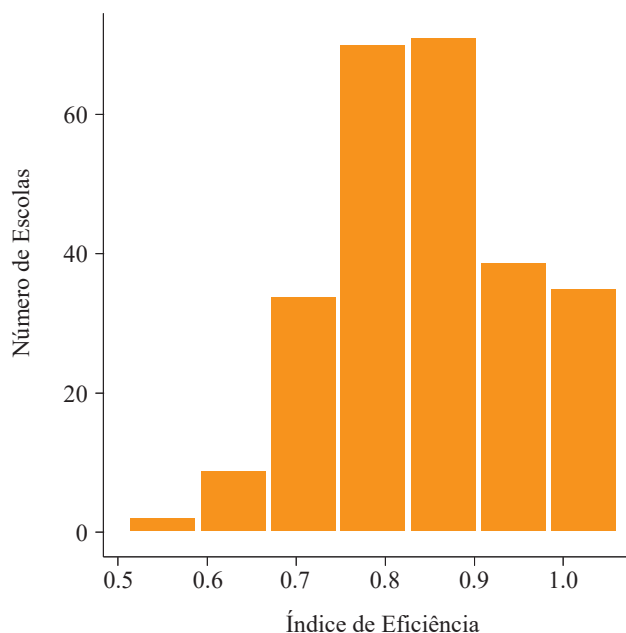
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

\* As variáveis de NED\_1 a NED\_6 somam 100%

## 4.2 Resultados para DEA

Os resultados apresentados referem-se ao modelo DEA com orientação produto e retornos variáveis. A variável de resultado é a nota do Ideb 2019 obtida por cada escola. A Figura 2 apresenta o histograma do índice de eficiência técnica das escolas estimado. A média do índice de eficiência foi 0,84 com desvio padrão de 0,10 e valor máximo 1,0 e valor mínimo de 0,528.

Figura 1– Histograma do Índice de Eficiência Técnica das escolas estimado no primeiro estágio DEA



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

Do total, 10,8% das escolas (28) teve Índice de Eficiência Técnica (IE) igual à 1,0 e 29,2% (76) apresentou índice maior ou igual à 0,90. Seguindo Araújo et al (2016) e Santos et al. (2009), definiu-se como eficientes as escolas com IE maior ou igual à 0,90 e abaixo deste valor como ineficientes. Nesse sentido, os resultados evidenciam que cerca de 71% das escolas foram consi-

deradas ineficientes, ou seja, poderiam obter melhores resultados no Ideb a partir de uma reorganização de seus insumos. A tabela 4 apresenta a distribuição do índice de eficiência por faixas. O maior percentual de escolas encontra-se na faixa entre 0,80 e 0,89 (37,3%).

Tabela 4 – Distribuição das escolas municipais de 5º ano de Salvador por faixas de índices de eficiência técnica – 2019

Faixas	0,528-0,79		0,80-0,89		0,90-1,00	
	Freq.	Part.	Freq.	Part.	Freq.	Part.
Escolas	87	33,5%	97	37,3%	76	29,2%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

### 4.3 Resultados da regressão Tobit

No segundo estágio, foi ajustado um modelo Tobit, em que a variável resposta é o índice de eficiência técnica da escola. Para este modelo, todos os pressupostos foram confirmados na análise de resíduo e os resultados podem ser vistos na Tabela 5. Apenas as variáveis *abandono*, *dever\_casa* e *ned\_1*, *ned\_3* e *ned\_4* foram estatisticamente significantes.

Tabela 5 – Resultados do Modelo Tobit – 2019

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	0,0946	0,2380
nse	0,0322	0,0401
negro	0,0009	0,0008
abandono	-0,0205***	0,0045
mora_mae_pai	0,0006	0,0006
reuniao_pais	0,0004	0,0010
dever_casa	0,0026*	0,0013
ned_1	0,0036***	0,0011
ned_2	0,0015	0,0011
ned_3	0,0027**	0,0010
ned_4	0,0028**	0,0010
ned_5	0,0005	0,0011

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

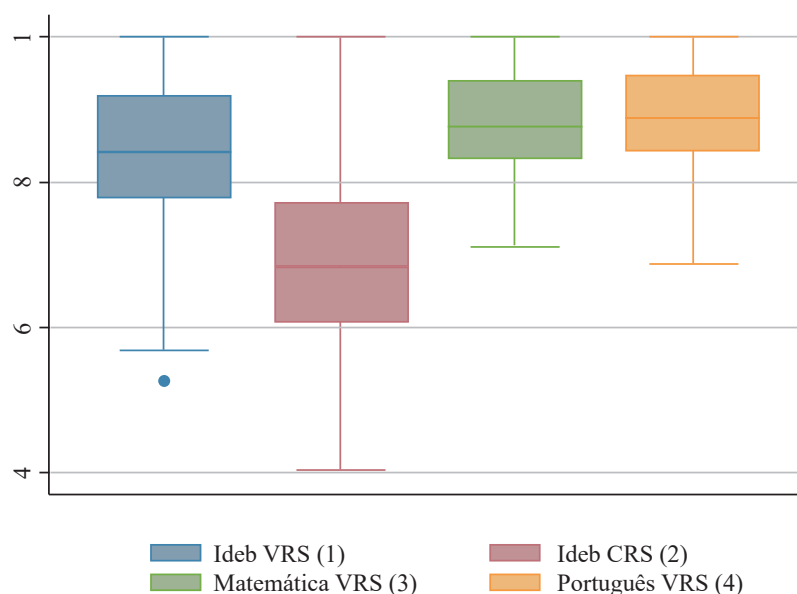
A variável *abandono* apresentou efeito negativo sobre o índice de eficiência. A decisão de abandonar ou não a escola é do estudante e impacta o produto gerado pela escola: quanto maior a taxa de abandono, menor a taxa de aprovação, que faz parte do cálculo do Ideb. Do ponto de vista educacional o abandono é mais grave do que a reprovação, pois reduz a zero as chances da escola poder contribuir com o processo de aprendizagem do estudante naquele ano. Do ponto de vista dos recursos, uma elevação na taxa de abandono pode levar a uma maior ociosidade dos insumos para uma dada a tecnologia, comprometendo a eficiência.

A variável *dever\_casa* apresentou sinal positivo sobre eficiência, um resultado esperado. A realização das tarefas escolares ajuda a fixar os conteúdos e torna a aprendizagem mais fácil para os estudantes. Destaca-se ainda como resultado esperado que as variáveis para níveis mais baixos de esforço docente (1, 3 e 4) apresentaram efeito positivo sobre eficiência, quando comparado à categoria de referência (6). A associação de uma maior a carga horária, com um maior numero de estudantes por sala e maior quantidade de instituições onde o docente leciona prejudica o seu desempenho em cada um dos processos educacionais que participa.

Salienta-se que a variável *nse* não apresentou significância estatística. A literatura usualmente identifica o nível socioeconômico dos estudantes como fator positivamente associado ao seu desempenho (COLEMAN, 1968; ALVES, SOARES, 2013). Assim como apontam Lauro et al (2016), uma possível explicação para a ausência de relevância do *nse* é que esta variável é importante para o desempenho escolar, mas não necessariamente para a eficiência técnica da escola.

Como teste de robustez, estimou-se 3 modelos adicionais: DEA com produto Ideb e retornos constantes de escala (modelo 2 - Ideb CRS) (modelo 2); produto proficiência em matemática e retornos variáveis (modelo 3 – matemática VRS); e produto proficiência em português e retornos variáveis de escala (modelo 4 - VRS). A exceção do modelo (2), os resultados encontrados foram bastantes próximos do modelo original (1). A Figura 2 apresenta o boxplot dos escores estimados em cada modelo.

Figura 2 – Boxplot dos índices de eficiência técnica por modelo estimado - 2019



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INEP (2020).

A correlação de Pearson dos índices de eficiência das escolas do modelo original (1) com o modelo Ideb CRS (1) foi de 0,79. Já com o modelo Matemática VRS (3) foi de 0,93 e com o modelo Português VRS (4) foi 0,90. A partir dos escores estimados, estimou-se a regressão tobit para o mesmo conjunto de variáveis exógenas. Para os modelos (3) e (4), os resultados obtidos assemelham-se aos resultados do modelo (1), no que se refere à significância estatística e sinais das variáveis. Para o modelo (2), somente as variáveis abandono, dever\_casa e ned\_1 foram estatisticamente relevantes<sup>3</sup>.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre qualidade da educação, efeito-escola e escola eficaz tem sido bastante ampla no Brasil, sobretudo ao longo das últimas décadas com a disponibilização de dados educacionais pelo INEP. Um aspecto de relevância que muitas vezes não tem tido espaço no debate refere-se ao uso eficiente dos recursos escolares disponíveis para cada unidade escolar. Alcançar uma educação de qualidade é objetivo primordial de todo sistema de ensino. O conceito de qualidade implica que condições mínimas de funcionamento existam para a oferta educacional.

<sup>3</sup> Os resultados detalhados dos modelos 2, 3 e 4 podem ser obtidos mediante solicitação às autoras.

Este artigo teve como objetivo identificar fatores não discricionários para a gestão escolar que afetam a eficiência técnica das 260 escolas municipais que ofertaram o 5º ano do ensino fundamental em Salvador em 2019. Conhecer o quão eficiente são essas escolas pode levar ao reconhecimento de práticas pedagógicas e administrativas que sejam bem sucedidas. Tais informações poderão subsidiar a implementação de políticas educacionais no município.

Os índices de eficiência obtidos mostraram que apenas 28 das 260 escolas formam a fronteira de eficiência com escore igual à 1. Definindo como eficiente as unidades com escores igual ou superior à 0,90, tem-se que cerca de 29% das escolas encontram-se nessa classificação, enquanto que quase 40% obteve índice entre 0,80 e 0,89. Os resultados evidenciam que as unidades escolares de Salvador ainda podem avançar bastante em seus resultados educacionais a partir de melhor gestão destes insumos. A estimação do modelo Tobit indica que três fatores exógenos à escola impactam seu nível de eficiência: esforço docente, taxa de abandono e realização das tarefas escolares. Outro resultado que chamou atenção foi a ausência de significância estatística do nível socioeconômico (*nse*).

Os resultados indicam papel fundamental da gestão para alcançar o melhor resultado possível e, portanto, ofertar uma educação de qualidade. Não basta ter padrões mínimos de infraestrutura e funcionamento disponíveis em cada unidade escolar, a forma de organizar os espaços e conceber o funcionamento da escola como o todo pode fazer grande diferença em seu resultado educacional. Uma limitação deste trabalho é que estes resultados aplicam-se somente ao universo das escolas municipais de Salvador. Iniciativas futuras podem generalizar os resultados utilizando como amostra, por exemplo, os demais municípios do estado da Bahia ou até mesmo do Brasil.

## REFERÊNCIAS

AGASISTI, T. The efficiency of Italian secondary schools and the potential role of competition: a data envelopment analysis using OECD-PISA2006 data. **Education Economics**, v. 21, n. 5, p. 520-544, 2013.

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. **Educação e pesquisa**, v. 39, n. 1, p. 177-194, 2013.

ARAÚJO JÚNIOR, J. N. *et al.* Eficiência técnica das escolas públicas dos estados do Nordeste: uma abordagem em dois estágios. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, CE, v. 47, n. 3, p. 61-73, 2016.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BIONDI, R. L. ; FELÍCIO, F. de. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb**. Brasília: Inep, 2007.

CARVALHO, L. D. B. de; SOUSA, M. C. S. de. Eficiência das escolas públicas urbanas das regiões nordeste e sudeste do Brasil: uma abordagem em três estágios. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 44, n. 4, p. 649-684, 2014.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

- COLEMAN, J. S. Equality of educational opportunity. **Integrated Education**, v. 6, n. 5, p. 19-28, 1968.
- CORDERO-FERRERA, J. M.; PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. **Applied Economics**, v. 40, n. 10, p. 1323-1339, 2008.
- DA SILVA, L. C.; MATOS, D. A. S. Indisciplina no PISA: entre o intra eo extraescolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 28, n. 68, p. 382-416, 2017.
- DE PAULA, J. S.; FRANCO, A. M. de P.; DA SILVA, J. W. Fatores relacionados ao atraso escolar no Estado de Minas Gerais. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 29, n. 72, p. 886-917, 2018.
- DE WITTE, K.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: a review of literature and a way forward. **Journal of the Operational Research Society**, v. 68, n. 4, p. 339-363, 2017.
- DELPRATO, M.; ANTEQUERA, G. School efficiency in low and middle income countries: An analysis based on PISA for development learning survey. **International Journal of Educational Development**, v. 80, p. 102296, 2021.
- FEDERAL, Senado. Constituição. **Brasília (DF)**, 1988.
- FELÍCIO, F.; FERNANDES, R. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do ensino fundamental no estado de São Paulo. **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia**, 2005.
- FRANCO, C. et al. Calidad y equidad en educación: reconsiderando el significado de "factores intra-escolares". **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 15, n. 55, p. 277-298, 2007.
- HANUSHEK, E. A. Assessing the effects of school resources on student performance: An update. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 19, n. 2, p. 141-164, 1997.
- HANUSHEK, E. A. The impact of differential expenditures on school performance. **Educational Researcher**, v. 18, n. 4, p. 45-62, 1989.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama>. Acesso em 01 abr. 2019.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020**. 2020. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=28674&t=resultados>. Acesso em 18 ago. 2021.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2019a – microdados**. Disponível em [https://download.inep.gov.br/microdados/microdados\\_educacao\\_superior\\_2019.zip](https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_educacao_superior_2019.zip). Acesso em: 05 ago. 2021.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Indicadores Educacionais 2019b**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/portal\\_Ideb/planilhas\\_para\\_download/2019/divulgacao\\_anos\\_iniciais\\_municipios\\_2019.zip](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_Ideb/planilhas_para_download/2019/divulgacao_anos_iniciais_municipios_2019.zip). Acessado em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Saeb 2019c – Microdados**. Disponível em [https://download.inep.gov.br/microdados/microdados\\_saeb\\_2019.zip](https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_saeb_2019.zip). Acesso em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2019d**. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 05 ago. 2021.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Saeb 2019: indicador de nível socioeconômico do Saeb 2019: nota técnica**. Brasília, DF: Inep, 2021. Disponível em [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/indicador\\_nivel\\_socioeconomico\\_saeb\\_2019\\_nota\\_tecnica.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/indicador_nivel_socioeconomico_saeb_2019_nota_tecnica.pdf). Acessado em 10 ago. 21.

LACRUZ, A. J. AMÉRICO, B. L.; CARNIEL, F. Quality indicators in education: discriminant analysis of the performances in Prova Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, 2019.

LAURO, A.; FIGUEIREDO, O. H. dos S.; WANKE, P. F. Efficiency of municipal schools in Rio de Janeiro: evidence from two-stage DEA. **Journal of Economics and Economic Education Research**, v. 17, n. 3, p. 147, 2016. Disponível em <https://www.abacademies.org/articles/jeeevol-17issue-3.pdf>. Acessado em 16 ago. 21.

LEE, B. L.; WORTHINGTON, A.; WILSON, C. Learning environment and primary school efficiency: A DEA bootstrap truncated regression analysis. **International Journal of Educational Management**, 2019. Disponível em <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJEM-05-2017-0103/full/html>. Acesso em 18 ago. 2021.

LEE, V. E. ; FRANCO, C.; ALBERNAZ, A. Quality and equality in brazilian secondary schools: a multilevel cross-national school effects study. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, San Diego. 2004. **Anais...** Washington, DC: American Educational Research Association, 2004.

LINS, M. P. E. L. *et al.* **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão**. [S.l: s.n.], 2000.

MARIANO, E. B. **Sistematização e comparação de técnicas, modelos e perspectivas não-paramétricas de análise de eficiência produtiva**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-24062008-163828/pt-br.php>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

MARTINS, E.; CALDERÓN, A. Boas práticas escolares e avaliação em larga escala: a literatura ibero-americana em questão. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 26, n. 62, p. 264-293, 2015.

MENEZES-FILHO, N. A. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. IFB, 2007. disponível em [http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes\\_filho.pdf](http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes_filho.pdf). Acessado em 02 out. 2018.

PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 31, n. 2, p. 367-394, 2014.

QUEIROZ, M. V. A. B.; SAMPAIO, R. M. B.; SAMPAIO, L. M. B. Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 70, p. 100738, 2020.

RIANI, J. L. R.; RIOS-NETO, E. L. G. Background familiar versus perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros? **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 25, n. 2, p. 251-269, 2008.

SANTOS, V. F. dos et al. Análise da eficiência técnica de talhões de café irrigados e não-irrigados em Minas Gerais: 2004-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 3, p. 677-698, 2009.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 2, n. 2, p. 6, 2004.