

Escolas-referência de ensino médio no Espírito Santo: uma análise envoltória de dados

Reference high schools in Espírito Santo: a data envelopment analysis
Escuelas de enseñanza secundaria de referencia en Espírito Santo:
un análisis envolvente de datos

DENILSON JUNIO MARQUES SOARES

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3075-3532>

Universidade Federal do Espírito Santo
Programa de Pós-Graduação em Educação
Vitória, ES, Brasil

TALITA EMIDIO ANDRADE SOARES

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2692-4941>

Universidade Federal do Espírito Santo
Programa de Pós-Graduação em Educação
Vitória, ES, Brasil

WAGNER DOS SANTOS

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9216-7291>

Universidade Federal do Espírito Santo
Programa de Pós-Graduação em Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Vitória, ES, Brasil

Resumo: Este artigo objetiva identificar as *escolas-referência* de ensino médio do Espírito Santo, considerando o Ideb dessas unidades e indicadores educacionais de avaliação de contexto. Assume uma abordagem exploratória e quantitativa, por meio da aplicação da Análise Envoltória de Dados. Entre os resultados, observa-se que o desempenho das escolas analisadas poderia ser ampliado em até 22,6%, mantendo as mesmas características contextuais. Ademais, foram identificadas 18 unidades que podem ser assumidas como *referências*. Em sua maioria, estão localizadas na região central do Estado.

Palavras-chave: *Escolas-referência*; Ensino Médio; Espírito Santo; Análise Envoltória de dados; Qualidade da Educação.

Abstract: *This article aims to identify the Reference High Schools in Espírito Santo, considering the Ideb of these units and educational indicators of context assessment. This is an exploratory and quantitative study, through the application of Data Envelopment Analysis. As a result, it was observed that the performance of the analyzed schools can be increased to 22.6% above their current levels, maintaining the same contextual characteristics. In addition, 18 units were identified, which can be assumed as references, most of them located in the central region of the state.*

Keywords: *Reference schools; High school; Espírito Santo; Data Envelopment Analysis; Quality of Education.*

Resumen: Este artículo tiene como objetivo identificar las Escuelas de Enseñanza Secundaria de Referencia en Espírito Santo, considerando el Ideb de estas unidades y los indicadores educativos de evaluación del contexto. Toma un enfoque exploratorio y cuantitativo, mediante la aplicación del Análisis Envoltante de Datos. Entre los resultados, se observa que el desempeño de las escuelas analizadas podría incrementarse hasta el 22,6%, manteniendo las mismas características contextuales. Además, se identificaron 18 unidades que se pueden asumir como referencias, la mayoría de las cuales se encuentran ubicadas en la región central del estado.

Palabras clave: Escuelas de referencia; Enseñanza secundaria; Espírito Santo; Análisis Envoltante de Datos; Calidad de la educación.

INTRODUÇÃO

Os exames standardizados são ferramentas avaliativas que têm assumido um lugar de considerável destaque para balizar políticas, projetos, ações educativas e programas desenvolvidos no âmbito escolar e comunitário. No Brasil, tem sido cada vez mais comum a apropriação dos resultados obtidos nesses exames para delinear as políticas educacionais contemporâneas, assumindo características que permitem classificá-lo como um *Estado-Avaliador* (AFONSO, 2013; SCHNEIDER; ROSTIROLA, 2015; SCHNEIDER; RIBEIRO, 2020).

Com isso, têm-se revelado práticas de responsabilização cada vez mais acentuadas no cenário nacional, que vêm contribuindo para camuflar as fragilidades do sistema educacional ao atribuir aos atores do cotidiano das escolas a principal responsabilidade pelo desempenho da educação. Esse movimento torna-se perceptível, sobretudo, a partir do desenvolvimento de iniciativas voltadas a “reconhecer” as unidades que se destacam por apresentarem melhores desempenhos nesses exames ou em indicadores que deles derivam, como se o sistema educacional no Brasil fosse unifacetado.

Nessa vertente, as escolas com melhores notas têm sido reconhecidas como *referências*, desconsiderando a pluralidade dos contextos educativos que configuram a realidade escolar. Contextos que, na grande maioria das vezes, não são controlados pelos indicadores de qualidade desenvolvidos. Desse modo, esta pesquisa foi realizada no esforço de apresentar uma definição para escolas-*referência*, bem como uma metodologia que permita identificá-las, a partir de técnicas de *input-output* fundamentadas na Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*).

Para tanto, foram estabelecidos, como objetos de análises, os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) das escolas estaduais de ensino médio, localizadas no estado do Espírito Santo. O Ideb tem se consolidado como o principal indicador de qualidade educacional no Brasil e está centrado em um sistema que prevê metas para a educação nacional que, por sua vez, possuem um

prazo para serem atingidas. Seu algoritmo combina o desempenho dos estudantes no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) com indicadores de fluxo (promoção, retenção e evasão) produzidos pelo Censo Escolar (FERNANDES, 2007).

Em conformidade com Fernandes (2011), acredita-se que essas dimensões (fluxo e aprendizagem) são essenciais para representar a realidade educacional brasileira. Entretanto parte-se do pressuposto da existência de fatores contextuais que exercem considerável influência no desempenho das escolas no Ideb, que não são controlados por ele. Entre esses fatores, a literatura especializada destaca: as características socioeconômicas dos estudantes (DUARTE, 2013, GARCIA; YANNOULAS, 2017); o trabalho e a formação docente (COSTA-HÜBES, 2013; CHIRINÉA; BRANDÃO, 2015); e a gestão das unidades (GUSMÃO; RIBEIRO, 2016; OLIVEIRA; PENA, 2018).

Desse modo, o objetivo deste artigo é desenvolver uma medida capaz de classificar o desempenho relativo das escolas estaduais de ensino médio do Espírito Santo, considerando o Ideb dessas unidades e os indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica e, a partir disso, identificar as *escolas-referência* do Estado.

Para tanto, além desta introdução, este texto está estruturado em outras quatro seções. Na primeira, apresenta-se o referencial teórico que deu subsídio para o desenvolvimento do trabalho. Em seguida, é detalhada a metodologia utilizada. Na terceira seção, são apresentados os resultados obtidos, acompanhados por uma discussão. O artigo se encerra com as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, inicialmente, discute-se o que se compreende, neste estudo, como *escolas-referência*, a partir de um paralelo com a definição de eficácia escolar proposta por Brooke e Soares (2008). Na sequência, alguns conceitos relacionados com a DEA são expostos, sobretudo os que foram considerados nas análises realizadas. Por fim, são apresentados os indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica que foram tratados como insumos para o desenvolvimento de uma medida de desempenho relativo das escolas estaduais de ensino médio do Espírito Santo, utilizada para identificar as *escolas-referência* do Estado, conforme o objetivo desta pesquisa.

ESCOLAS EFICAZES X *ESCOLAS-REFERÊNCIA*

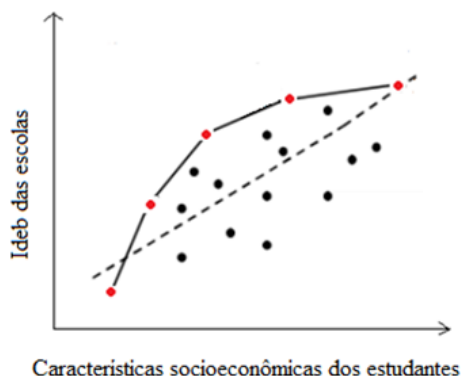
Na busca por uma conceituação para *escolas-referência*, é preciso, inicialmente, compreender o que seriam as “escolas eficazes”. Nessa vertente, apropriamos da definição proposta por Brooke e Soares (2008, p. 20), que postulam que, no contexto escolar, a eficácia está associada à “[...] capacidade das escolas de produzirem efetivamente os resultados que a sociedade espera delas”. Assim, considerando o Ideb, são compreendidas como eficazes as unidades que alcançaram a meta estipulada pelo Ministério da Educação (MEC).

Desse modo, de acordo com informações provenientes do portal eletrônico da Secretaria de Estado da Educação (Sedu) do Espírito Santo¹, para o ensino médio, etapa na qual o Estado ocupou o 1º lugar no Ideb 2019, em âmbito nacional, 67% das escolas podem ser consideradas como eficazes. Entretanto, considerando a composição do algoritmo do indicador, que apenas permite concluir se os estudantes possuem habilidades, em Língua Portuguesa e Matemática, adequadas para o seu ano escolar e se foram aprovados ou não, é preciso ir além para poder classificá-las como *escolas-referência*. Para isso, é necessário considerar as características do contexto em que estão inseridas, para que se possam identificar as que se destacam quando comparadas com unidades semelhantes.

Nessa vertente, para fins de ilustração, pretende-se identificar as *escolas-referência* no Ideb em um determinado município, utilizando, como variável explicativa, as características socioeconômicas dos estudantes, mensuradas por meio de uma escala numeral contínua. A partir das observações realizadas, que permitiram agrupar as unidades similares, gerou-se uma fronteira empírica envolvendo as escolas com melhor desempenho dentro de cada grupo, conforme apresentado na Figura 1. Essas unidades, destacadas em vermelho, configuram as *escolas-referência* desse exemplo hipotético.

1 <https://sedu.es.gov.br/ideb-3>

Figura 1 - Identificação das escolas-referência



Fonte: Adaptada de Charnes *et al.* (1994).

Inicialmente, observa-se que a linha tracejada, construída a partir de uma análise de regressão por mínimos quadrados ordinários (OLS, do inglês *Ordinary Least Squares*), permite estimar e/ou prever o valor médio do Ideb (variável dependente) em termos das características socioeconômicas dos estudantes (variável independente). Desse modo, as unidades que se encontram na parte superior dessa linha estão “acima da média”. Entretanto essa condição não é necessária e, tampouco, suficiente para que sejam classificadas como *escolas-referência*, conforme pode ser observado na Figura 1.

Em seguida, pode-se constatar que, embora a nota do Ideb esteja, subjetivamente, correlacionada positivamente com o fato de a unidade analisada ser uma *escola-referência*, essa correlação não é perfeita. Em outras palavras, é possível que uma escola seja *referência* no Ideb mesmo que não possua bons resultados no indicador. Isso ocorre quando a variável explicativa apresenta valores muito abaixo do esperado, justificando os resultados educacionais obtidos pela escola que, ainda assim, consegue melhores notas que aquelas com características contextuais similares. Por fim, ressalta-se que a DEA se constitui como uma ferramenta que possibilita a geração dessas fronteiras empíricas, conforme será apresentado na seção seguinte.

ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A DEA é uma técnica não paramétrica, que emprega programação linear para estimar, empiricamente, uma função para avaliar o desempenho de unidades tomadoras de decisão (DMU, do inglês *Decision Making Units*) (FERREIRA; GOMES, 2020). Esse desempenho é obtido por meio da razão entre a soma

ponderada dos resultados alcançados (*output*) e a soma ponderada dos recursos utilizados para alcançá-los (*input*). Para tanto, utilizam-se pesos calculados com o objetivo de maximizar o desempenho de cada DMU em relação ao conjunto de análise (SENRA *et al.*, 2007).

Conforme afirmam Charnes *et al.* (1994), o desenvolvimento efetivo da DEA ocorreu a partir da tese de doutorado de Edwardo Lao Rhodes, sob orientação de William W. Cooper, que objetivava o desenvolvimento de uma metodologia capaz de comparar a eficiência de escolas públicas, considerando a participação no *Follow Through*, programa do governo dos Estados Unidos voltado para a integração educacional de crianças desfavorecidas (U.S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE, 1975; RHODES, 1978).

Desde então, os conceitos que a DEA envolve foram estendidos e aperfeiçoados, tornando-a uma abordagem amplamente utilizada na área educacional, sobretudo por sua simplicidade, quando se pretende aplicá-la em situações que contam com múltiplos *inputs* e os *outputs*, como é típico na educação (JOHNES, 2006). Nesse caso, cabe ressaltar que a DEA não impõe uma especificação *a priori* da relação funcional e técnica entre essas variáveis e nem restrições às suas combinações. Além disso, o fato de não exigir uma distribuição específica dos dados na população corrobora a sua popularização (AGASISTI, 2013).

Os modelos clássicos da DEA se constituem por meio de duas abordagens mais populares: CRS (do inglês *Constant Returns to Scale*) e VRS (do inglês *Variable Returns to Scale*).² Essas abordagens se diferenciam considerando o axioma da proporcionalidade. No modelo CRS, qualquer variação nos recursos gera uma variação proporcional nos resultados, o que não ocorre, necessariamente, no modelo VRS (SANTOS; FREITAS; FLACH, 2015; SOUZA; GOMES, 2016).

Além disso, duas orientações radiais são possíveis na determinação da fronteira empírica. Na orientação voltada para os recursos, pretende-se determinar a quantidade deles que pode ser reduzida, pensando em se obter os mesmos resultados. Na orientação referente aos resultados, a intenção é ampliá-los, considerando os mesmos recursos (SANTOS; FREITAS; FLACH, 2015; SOUZA; GOMES, 2016).

Faria, Jannuzzi e Silva (2008, p. 164) constataram que “[...] em geral, as relações que se estabelecem no campo das políticas públicas não supõem retornos constantes de escalas” e requerem a necessidade de se maximizar os resultados,

2 A abordagem CRS da DEA foi formulada e apresentada inicialmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e, considerando a abreviatura dos sobrenomes dos seus idealizadores, é também conhecida como CCR. Analogamente, a abordagem VRS da DEA, proposta por Banker, Charnes e Cooper (1984), também é conhecida como BCC.

considerando os mesmos recursos e assumindo a limitação orçamentária proveniente da área. Desse modo, assume-se que o modelo DEA-VRS, com orientação radial voltada para os resultados, é o mais indicado na identificação das *escolas-referência*.

De acordo com Charnes et al. (1994), esse modelo pode ser representado, matematicamente, pelo seguinte Problema de Programação Linear (PPL):

$$\text{Max}_{(\phi, \lambda)} \phi$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -\phi y_i + Y\lambda &\geq 0, \\ x_i - X\lambda &\geq 0, \\ N_1 \lambda &= 1, \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned}$$

em que y_i é um vetor ($m \times 1$) de quantidades de produto da i -ésima DMU; x_i é um vetor ($k \times 1$) de quantidades de insumo da i -ésima DMU; Y é uma matriz ($n \times m$) de produtos das n DMU's; X é uma matriz ($n \times k$) de insumos das n DMU's; λ é um vetor ($n \times 1$) de pesos; e N_1 é um vetor ($n \times 1$) de números uns. O escalar ϕ é tal que $1 \leq \phi \leq \infty$ e representa o desempenho relativo das DMUs, em que o valor 1 indica a unidade referência (*benchmark* ou *peer*) para as demais. A diferença $\phi-1$ resulta no aumento proporcional nos resultados que poderiam ser alcançados pela DMU, mantendo-se constantes os recursos utilizados (CHARNES *et al.*, 1994, FERREIRA; GOMES, 2020).

Quanto às limitações dos modelos da DEA, destacam-se as provenientes do seu caráter não paramétrico que inviabilizam a realização de inferências para a população-alvo, úteis na ampliação da abrangência dos resultados obtidos. Por se tratar de um método determinístico, erros de medição ou flutuações estocásticas não são considerados. Entretanto, para contornar essa limitação, técnicas de *bootstrap* (reamostragem) têm sido aplicadas, permitindo estimar o intervalo de confiança e o viés das estatísticas obtidas (AL-MEZEINI; OUKIL; AL-ISMAILI, 2020; DELPRATO; ANTEQUERA, 2021).

Com isso, tornam-se possíveis explorações de segundo estágio, em que se busca investigar e mensurar o impacto de cada variável independente para o desempenho obtido pela DMU. Entre os procedimentos mais comuns para alcançar esse objetivo, encontram-se as análises de correlação e regressão (SALAS-VELASCO, 2020; ALAM *et al.*, 2020; LÓPEZ-TORRES *et al.*, 2021).

INDICADORES EDUCACIONAIS DE AVALIAÇÃO DE CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica têm sido produzidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) desde 2014. Dentre eles, quatro serão considerados neste artigo: Indicador de Nível Socioeconômico (Inse); Indicador de Complexidade da Gestão Escolar (ICG); Indicador de Esforço Docente (IED); e Indicador de Adequação da Formação Docente (IAFD).

Conforme Nota Técnica s.n./2015, o Inse, em geral, situa qual é o público atendido pela escola, considerando informações obtidas nos questionários contextuais aplicados por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Essas informações correspondem à renda familiar dos estudantes, além de bens domésticos, contratação de serviços e nível de escolaridade dos seus pais. Assim, a partir de uma categorização que considerou a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI)³, foi possível classificá-los em seis níveis: baixo, médio-baixo, médio, médio-alto, alto e muito alto. Em termos numéricos, quanto menor o Inse da escola, maior a concentração de estudantes em situações de vulnerabilidade atendidos por ela (BRASIL, 2014a).

O ICG resume em uma única medida as informações de porte, turno de funcionamento, nível de complexidade e quantidade de etapas ofertadas. Conforme Nota Técnica n° 040/2014, assim como para o Inse, identificam-se, por meio da TRI, seis níveis de complexidade, que estão apresentados no Quadro 1. Em síntese, níveis elevados de ICG indicam maior complexidade (BRASIL, 2014b).

3 A TRI é uma técnica estatístico-matemática que permite mensurar características latentes, ou seja, que não podem ser medidas diretamente. De acordo com Soares (2018), trata-se de um conjunto de modelos matemáticos que visam a explicar as respostas de indivíduos a um conjunto de itens que compõem o instrumento de avaliação.

Quadro 1 - Descrição dos níveis de complexidade de gestão

Níveis	Descrição ¹
1	Porte inferior a 50 matrículas, operando em único turno e etapa e apresentando a educação infantil ou anos iniciais como etapa mais elevada*
2	Porte entre 50 e 300 matrículas, operando em dois turnos, com oferta de até duas etapas e apresentando a educação infantil ou anos iniciais como etapa mais elevada*
3	Porte entre 50 e 500 matrículas, operando em dois turnos, com duas ou três etapas e apresentando os anos finais como etapa mais elevada*
4	Porte entre 150 e 1000 matrículas, operando em dois ou três turnos, com duas ou três etapas, apresentando ensino médio/profissional ou a EJA como etapa mais elevada*
5	Porte entre 150 e 1000 matrículas, operando em três turnos, com duas ou três etapas, apresentando a EJA como etapa mais elevada*
6	Porte superior a 500 matrículas, operando em três turnos, com quatro ou mais etapas, apresentando a EJA como etapa mais elevada*

Nota: ¹ Características apresentadas por pelo menos dois terços das escolas

*Considerando a idade dos alunos atendidos

Fonte: Brasil (2014b, p. 6).

O Indicador de Esforço Docente (IED), conforme Nota Técnica nº 39/2014, considera o número de escolas, de turnos, de alunos e de etapas em que atuam para classificar, também em seis níveis e de acordo com a metodologia da TRI, o esforço empreendido pelos docentes no exercício de sua profissão (BRASIL, 2014c). Esses níveis estão representados no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição dos níveis de esforço docente

Níveis	Descrição ¹
1	Docente que tem até 25 alunos e atua em um único turno, escola e etapa
2	Docente que tem entre 25 e 150 alunos e atua em um único turno, escola e etapa
3	Docente que tem entre 25 e 300 alunos e atua em um ou dois turnos em uma única escola e etapa
4	Docente que tem entre 50 e 400 alunos e atua em dois turnos, em uma ou duas escolas e em duas etapas
5	Docente que tem mais de 300 alunos e atua nos três turnos, em duas ou três escolas e em duas etapas ou três etapas
6	Docente que tem mais de 400 alunos e atua nos três turnos, em duas ou três escolas e em duas etapas ou três etapas

Nota: ¹ Características apresentadas por pelo menos dois terços dos docentes

Fonte: Brasil (2014c, p. 6).

O IAFD, de acordo a Nota Técnica nº 20/2014, avalia a adequação da formação dos professores da educação básica, segundo orientações legais, a partir de dados coletados pelo Censo Escolar, correlacionando informações sobre as turmas e as disciplinas em que atuam com a formação inicial do professor. Nesse

caso, cinco perfis de regência das disciplinas foram identificados via análise da TRI (BRASIL, 2014d), conforme indicado no Quadro 3. É esperada uma maior proporção de docentes classificados no Grupo 1.

Quadro 3 - Categorias de formação da adequação do docente em relação à disciplina que leciona

Grupo	Descrição
1	Docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído
2	Docentes com formação superior de bacharelado na disciplina correspondente, mas sem licenciatura ou complementação pedagógica
3	Docentes com licenciatura em área diferente daquela que leciona, ou com bacharelado nas disciplinas da base curricular comum e complementação pedagógica concluída em área diferente daquela que leciona
4	Docentes com outra formação superior não considerada nas categorias anteriores
5	Docentes que não possuem curso superior completo

Fonte: Brasil (2014d, p. 5).

As informações referentes a esses indicadores estão presentes na plataforma Painel Educacional, desenvolvida pelo Inep em 2015, com o intuito de apresentar informações agregadas sobre o cenário educacional brasileiro, além de colaborar para o monitoramento do direito à educação, conforme informações extraídas do portal eletrônico da plataforma.⁴

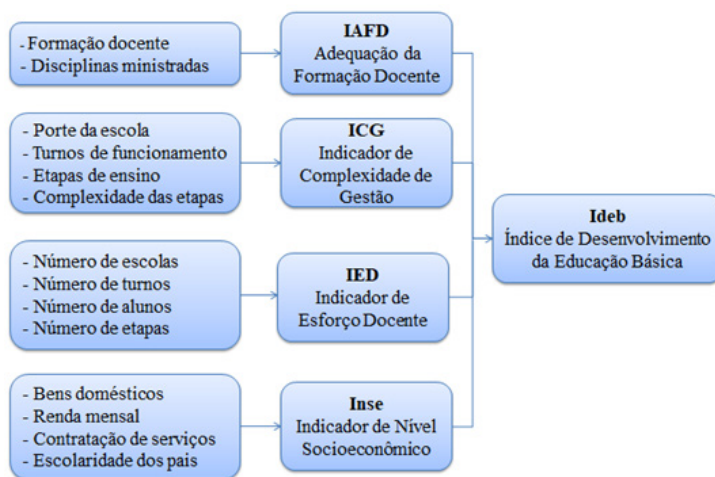
METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória e quantitativa, em que a DEA foi utilizada para identificar as *escolas-referência* de ensino médio localizadas no estado do Espírito Santo. Para tanto, considerou-se, como *output*, o Ideb das unidades escolares divulgado em 2020, referente ao exercício de 2019, e, como *inputs*, os indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica descritos na Seção 2.3.

Esses indicadores abarcam um considerável conjunto de fatores contextuais que podem oferecer significativo impacto no desempenho das escolas no Ideb, conforme esquematizado na Figura 2.

4 <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/painel-educacional>

Figura 2 - Indicadores utilizados para as análises propostas neste estudo



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Para o Inse, considerou-se o nível em que a escola estava classificada, visto que estudos já realizados indicam que quanto maior esse nível, maior tende a ser o desempenho da escola no Ideb (DUARTE, 2013, GARCIA; YANNOULAS, 2017). Para o ICG, adotou-se o inverso do nível, tendo em vista que níveis elevados no indicador sinalizam uma maior complexidade de gestão nas escolas.

Para o IED, levou-se em consideração o percentual de docentes cujo esforço não é considerado elevado, ou seja, que não pertencem ao nível 6, conforme descrição indicada no Quadro 2, assumindo a hipótese de que quanto maior for o percentual de docentes com IED elevado, menor tende a ser o rendimento escolar dos estudantes.

Quanto ao IAFD, observou-se o percentual de docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina em que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído (grupo 1), assumindo a hipótese de que a formação acadêmica dos docentes da escola é um fator importante para a obtenção de bons resultados no Ideb.

Foram consideradas como DMUs 222 escolas públicas estaduais, que compreendem todas as unidades administradas pela esfera estadual espírito-santense, que oferecem o ensino médio e possuíam, no momento em que esta pesquisa foi realizada, resultados no Ideb 2019 e nos indicadores supracitados. Esse universo corresponde a 79% do total de escolas administradas pelo Estado, de acordo com informações provenientes do Sistema de Gestão Escolar (<http://segesecola.caedufjf.net/>). Para essas variáveis, são apresentadas algumas estatísticas descritivas.

Além disso, com o objetivo de identificar quais dessas escolas (DMUs) eram *referências* para as demais, utilizou-se a abordagem VRS da DEA, orientada para os resultados (*output-oriented*), considerando sua maximização, a partir dos mesmos recursos disponibilizados. Assim, uma fronteira empírica pôde ser construída, abarcando as *escolas-referência*, conforme objetivado.

Desse modo, além das análises descritivas, discute-se acerca da localização dessas escolas e do quantitativo de unidades que as assumem como parceiras de excelência (Parcex), ou seja, embora com características contextuais similares, possuem resultados educacionais inferiores. Nesse caso, essas unidades podem assumir as *escolas-referência* como um modelo a ser seguido, sobretudo considerando as aproximações entre as suas realidades educacionais, evidenciadas por meio dos resultados obtidos via DEA.

Também são realizadas análises de correlação, buscando mensurar o impacto de cada variável supracitada para o desempenho relativo (ϕ) das DMUs, que permitiu identificar as *escolas-referência*. Para tanto, considerou-se o cálculo do coeficiente de correlação de Spearman. A opção por essa estatística se deu por sua característica não paramétrica, que não requer suposições sobre a distribuição de frequências das variáveis.

As análises foram realizadas com o auxílio do *software* estatístico R, versão 3.6.2 (R Core Team, 2021), a partir das bibliotecas *Benchmarking* (BOGETOFT; OTTO, L.; OTTO, M., 2021) e *MASS* (RIPLEY *et al.*, 2021). As análises inferenciais consideraram 5% como nível de significância.

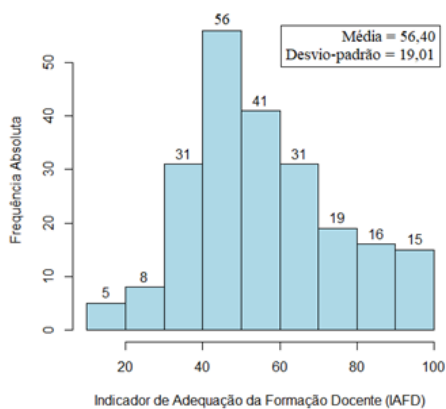
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, os resultados obtidos pelas análises realizadas são detalhados e discutidos. Para tanto, optou-se por sua organização em três subseções em que se apresentam as análises descritivas, as análises via DEA e as análises de correlação, respectivamente.

ANÁLISES DESCRITIVAS

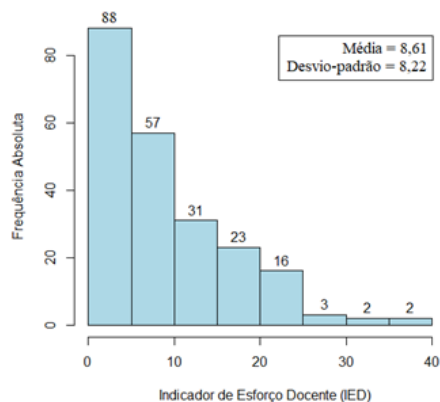
As análises descritivas das variáveis adotadas neste estudo evidenciaram as diferenças existentes entre as 222 escolas estaduais assumidas como DMUs, considerando suas características contextuais. Para as análises relacionadas com o corpo docente dessas escolas, por se tratar de variáveis contínuas, foram construídos histogramas para representar os resultados das unidades no IAFD e no IED, conforme Figuras 3 e 4, respectivamente.

Figura 3 - Histograma para representar o IAFD das 222 escolas analisadas



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Figura 4 - Histograma para representar o IED das 222 escolas analisadas

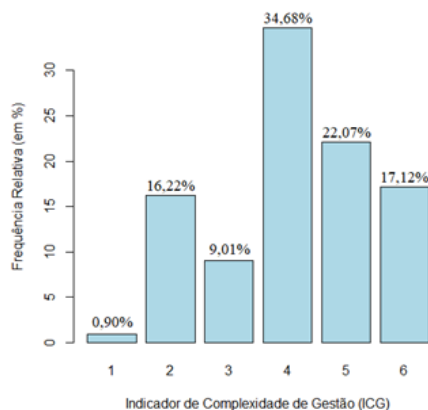


Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Em termos de valor médio, observou-se que 56,40% dos docentes das turmas de ensino médio das escolas analisadas possuem formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído. Quanto ao esforço empreendido para o exercício da profissão, verificou-se um valor elevado, em média, em 8,61% dos docentes.

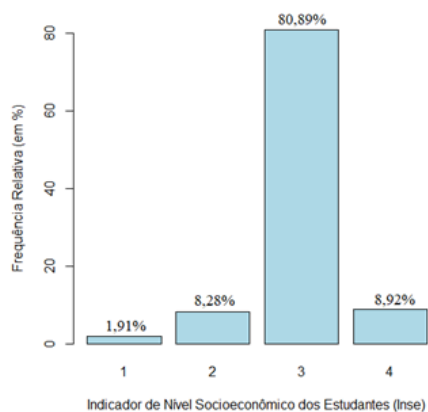
Para os demais indicadores assumidos como *inputs*, foram construídos gráficos de barras, por se tratar de variáveis discretas. As Figuras 5 e 6 representam os resultados obtidos pelas escolas analisadas no ICG e no Inse, respectivamente.

Figura 5 - Gráfico de barras para representar o ICG das 222 escolas analisadas



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Figura 6 - Gráfico de barras para representar o Inse das 222 escolas analisadas



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Nesse caso, observe que 73,87% das escolas analisadas possuem ICG maior ou igual a 4, indicando que a maioria das unidades que oferecem o ensino médio no Estado possui alta complexidade de gestão. Ademais, a maior parte delas apresenta classificação 3 na escala do Inse, o que representa o padrão “médio” para as características socioeconômicas dos estudantes que as frequentam. Não foram identificadas escolas que atendem, majoritariamente, a estudantes de nível socioeconômico alto ou muito alto (níveis 5 e 6, respectivamente).

Quanto ao Ideb das unidades, considerando a rede pública estadual, o Estado alcançou índice 4,6, o que representa um valor bem próximo à meta 4,7, preestabelecida. Com base nas 222 escolas analisadas neste estudo, construiu-se a Tabela 1 para apresentar algumas estatísticas descritivas.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas do Ideb das 222 escolas analisadas

Valor Mínimo	Média (μ)	Desvio-Padrão (σ)	Valor Máximo
3,1	4,64	0,61	6,1

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

É preciso destacar que, embora não tenha atingido a meta determinada para o ano de 2019, o Espírito Santo alcançou o maior índice para o ensino médio, juntamente com Goiás, dentre todas as 27 unidades federativas do Brasil (BRASIL, 2020).

ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A aplicação do método DEA revelou que os resultados no Ideb alcançados pelas escolas analisadas poderiam ser ampliados em até 22,6%, mantendo-se as mesmas características contextuais ($\phi^- \approx 1,226$). Além disso, foram identificadas 18 unidades que são *referências* (*benchmark* ou *peer*) para pelo menos uma outra unidade ($\phi=1$), considerando as características de contexto assumidas nesta pesquisa e os resultados registrados no Ideb 2019.

A Tabela 2 indica quem são essas *escolas-referência*, apresentando, ainda, o município em que estão localizadas; os valores alcançados no Ideb 2019 e nos indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica; e o número de escolas que as assumem como parceiras de excelência (Parcex).

Tabela 2 - Escolas-referência de ensino médio no Espírito Santo e suas características

Código	Escola	Município	Parcex	Ideb	Inse	ICG	IED	IAFD
1	EEEFM Frederico Boldt	Santa Maria de Jetibá	78	5,8	4	4	16,7	41,7
2	EEEFM Francisco Nascimento	Serra	69	5,6	4	6	10	80,2
3	EEEFM Ponto do Alto	Domingos Martins	59	5,9	3	4	0	48,3
4	EEEM Dom Daniel Comboni	Nova Venécia	59	5,4	3	6	12,5	30,3
5	EEEFM Gisela Salloker Fayet	Domingos Martins	56	5,9	3	4	8,3	58,3
6	CEEMTI Monsenhor Guilherme Schmitz	Aracruz	33	5,5	3	4	0	19,9
7	CEEFMTI Bráulio Franco	Muniz Freire	31	6,1	3	2	0	36,5
8	EEEFM Governador Lindenberg	Barra de São Francisco	22	3,9	3	6	36	67,7
9	EEEFM Agostinho Agrizzi	Vargem Alta	21	6,0	3	3	6,7	49,0
10	EEEFM Prof. ^a Hosana Salles	Cachoeiro de Itapemirim	17	5,1	3	5	25	37,4
11	EEEFM Elvira Barros	Afonso Cláudio	10	5,1	3	4	26,7	73
12	EEEFM Ecoporanga	Ecoporanga	6	4,5	3	6	10,7	17,9
13	EEEFM Angélica Paixão	Guarapari	4	4,6	3	5	23,9	29,2
14	EEEFM Sobradinho	Boa Esperança	1	3,4	3	4	21,4	23,1
15	EEEFM Horácio Plínio	Bom Jesus do Norte	1	3,8	2	4	10	16,2
16	EEEM Dr. Silva Mello	Guarapari	1	4	3	3	22	19,9
17	EEEM Augusto Ruschi	Viana	1	3,7	3	2	37,5	96,2
18	EEEFM Prof. Geraldo Costa Alves	Vila Velha	1	4,4	3	4	25,8	29,8
Média				4,9	3,1	4,2	16,3	43,0

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

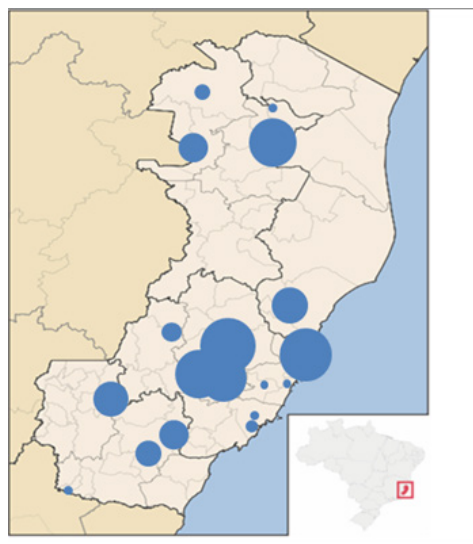
Nessa vertente, defendemos a necessidade da criação de espaços de compartilhamento de experiências entre as *escolas-referência* e suas respectivas parceiras de excelência, pensando na construção coletiva de ações e na orientação de políticas de avaliação institucional como estratégias para a maximização dos resultados educacionais dessas unidades que, embora possuam características contextuais similares, apresentam menor Ideb. Esse movimento pode contribuir para a construção da escola como um lugar plural e democrático, fortalecendo a educação pública no Estado.

Quanto à localização, tem-se que as 18 *escolas-referência* estão localizadas em 16 dos 78 municípios do Estado. Apenas Domingos Martins e Guarapari, que apresentam um quantitativo de quatro e sete escolas de ensino médio, respectivamente (SEGES, 2019), tiveram mais do que uma unidade escolar identificada como *referência*, com duas representantes em cada município.

Considerando as quatro mesorregiões, estabelecidas pela divisão geográfica proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tem-se uma escola localizada na região litoral norte, quatro na região noroeste, quatro na região sul e nove na região central espírito-santense, das quais cinco pertencem à Região Metropolitana da Grande Vitória,⁵ embora não tenham sido identificadas *escolas-referência* localizadas na capital do Estado.

Para melhor visualização da localização dessas escolas, a Figura 7 apresenta um gráfico de bolhas, cujo tamanho de cada bolha representa o número de escolas que as assumem como parceiras de excelência. As unidades mais representativas estão concentradas na região central espírito-santense.

Figura 7 - Localização das escolas-referência de ensino médio no Espírito Santo



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

5 Criada em 1995 pela Lei Complementar Estadual nº 58/95, a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) é composta por sete municípios: Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória.

Quanto aos indicadores educacionais de avaliação de contexto da educação básica, percebe-se que, em média, o percentual de docentes cujo esforço empreendido para o exercício da profissão é considerado elevado, é superior nas *escolas-referência*, considerando as demais escolas analisadas. Além disso, quanto à formação docente nessas escolas, percebe-se um percentual inferior de profissionais com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído. Para 77,78% das *escolas-referência*, o ICG é maior ou igual a quatro, sinalizando para a alta complexidade de gestão nessas unidades que, em sua grande maioria, atendem a estudantes de nível socioeconômico médio (Inse = 3), indo na direção dos resultados descritivos evidenciados na Seção 4.1, referentes a todas as escolas analisadas neste estudo.

Com relação ao Ideb, as *escolas-referência* possuem valor médio igual a 4,9 no indicador nacional, com desvio-padrão aproximadamente igual a 0,9. Dessa forma, o coeficiente de variação⁶ das notas alcançadas por essas unidades é igual a 21,4%, o que, de acordo com Gomes (1985), representa alta variabilidade, reforçando a hipótese de que não se devem considerar única e exclusivamente as notas alcançadas no indicador nacional para identificá-las.

Além disso, sete unidades apresentaram notas “abaixo da média” da rede estadual (4,6). Das 15 *escolas-referência* que possuíam metas projetadas para 2019⁷, quatro não as alcançaram (escolas 2, 5, 15 e 17). Nessa vertente, atenta-se para a necessidade de considerar o contexto escolar na definição de metas para a qualidade da educação, bem como para identificar as unidades que podem ser assumidas como *referências* para as demais.

ANÁLISES DE CORRELAÇÃO

Para mensurar o grau de associação entre cada indicador educacional de avaliação de contexto da educação básica, assumido como *input*, e o desempenho relativo ϕ dessas escolas, que permitiu identificar as *escolas-referência*, optou-se pelo cálculo do coeficiente de correlação de *Spearman*. Essa estatística também foi calculada para mensurar a correlação existente entre a nota no Ideb, assumida como *output*, e o indicador ϕ . Os resultados desses cálculos estão indicados na Tabela 3.

6 O coeficiente de variação (CV) é tido como o desvio-padrão (s) expresso em porcentagem da média (m). Matematicamente, $CV = s/m \times 100\%$ (GOMES, 1985).

7 As escolas 8, 14 e 18 não possuíam essa informação.

Tabela 3 - Análises de Correlação de Spearman

	Inse	ICG	IED	IAFD	Ideb
Desempenho relativo ϕ	-0,20*	-0,18*	-0,01	0,22*	-0,76*

*Significativo ao nível de 5% (p-valor < 0,05)

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Esses resultados indicam que apenas o IED não apresenta uma correlação significativa com o desempenho relativo ϕ estimado. Quanto ao IAFD, o valor positivo encontrado mostra que, quanto maior for a proporção de docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído, menor tende a ser a probabilidade de a escola ser *referência* para as demais com características contextuais semelhantes.

Para o Inse e para o ICG, quanto maior for o nível de classificação, maior será essa probabilidade. Entretanto, para o primeiro, é preciso considerar que apenas as unidades com classificação igual ou inferior a quatro no indicador foram consideradas na análise. Dessa forma, essa interpretação para escolas que atendem a estudantes de nível socioeconômico alto ou muito alto configura-se como uma interpolação, não devendo ser realizada.

Por fim, a nota alcançada no Ideb e o desempenho relativo ϕ estimado se mostraram fortemente correlacionados, indicando que quanto maior for a nota no indicador nacional, maior será a probabilidade de a escola ser *referência* para as demais com características contextuais semelhantes. Entretanto, essa correlação não é perfeita. Conforme evidenciado no Tópico 4.2, foi constatado que 46,67% das unidades identificadas como *escolas-referência* possuíam notas no Ideb “abaixo da média” da rede estadual. Esse resultado reforça a necessidade de se considerar o contexto em que a escola está inserida, quando se trata da identificação de unidades que podem ser assumidas como *referência*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo foi realizado com o objetivo de desenvolver uma medida capaz de classificar o desempenho relativo das escolas estaduais de ensino médio do Espírito Santo, considerando o Ideb dessas unidades e os indicadores educacionais de avaliação de contexto produzidos pelo Inep. A partir disso, foi possível identificar as unidades escolares que se destacaram no indicador nacional, quando comparadas com aquelas de características contextuais semelhantes, que foram denominadas *escolas-referência*.

Para tanto, utilizou-se uma metodologia multicritério de apoio à decisão, por meio da aplicação da técnica DEA, permitindo que os indicadores analisados pudessem ser agregados em uma medida única, sem a necessidade de ponderá-los. Com isso, a fronteira empírica gerada permitiu identificar as *escolas-referência* do Estado.

Essas escolas estão localizadas em 16 dos 78 municípios, contemplando as quatro mesorregiões do Estado. Entretanto, embora cinco delas estejam localizadas na Região Metropolitana da Grande Vitória, não foram identificadas *escolas-referência* na capital do Estado. Em pesquisas futuras, nos parece interessante investigar as causas desse fenômeno, sobretudo considerando os reflexos da complexidade social e econômica dos municípios que são capitais de Estados.

Também é preciso destacar a efetividade da DEA como técnica de análise neste estudo, sobretudo por ter sido possível considerar a pluralidade dos contextos educativos e as tensões que configuram a realidade das escolas, assumidas como DMUs. Assim, uma análise mais sistêmica dos seus resultados educacionais no Ideb pôde ser realizada, contribuindo para a construção de uma cultura política em avaliação educacional que considera as singularidades dessas unidades para além dos índices por elas alcançados.

Por outro lado, o uso meramente diagnóstico da metodologia da DEA, apenas apontando as *escolas-referência*, sem prescrever os processos intraescolares que acarretaram os resultados obtidos, é insuficiente. Desse modo, torna-se necessária a realização de estudos com o objetivo de compreender as práticas escolares que possam ter contribuído direta ou indiretamente para o reconhecimento dessas unidades.

De fato, existem múltiplos processos que acontecem na escola que não podem ser observados por indicadores, que configuram práticas e subjetividades que só são possíveis de serem compreendidas a partir do mergulho no cotidiano dessas unidades, o que também nos parece interessante investigar em pesquisas futuras. Esses estudos podem contribuir para a construção de um espaço/lugar em que ações voltadas para a melhoria da qualidade da educação são pensadas e praticadas, corroborando o fortalecimento de uma escola pública plural e democrática.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Almerindo Janela. Mudanças no Estado-avaliador: comparativismo internacional e teoria da modernização revisitada. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 53, p. 267-284, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/bBY4jtTrbmqnxmRcJrQkpqj/abstract/?lang=pt>

AGASISTI, Tommaso. 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. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09645292.2010.511840>

ALAM, Khalid Mehmood *et al.* Analysis of technical, pure technical and scale efficiencies of pakistan railways using data envelopment analysis and tobit regression model. **Networks and Spatial Economics**, v. 20, n. 4, p. 989-1014, 2020. Disponível em: https://ideas.repec.org/a/kap/netspa/v20y2020i4d10.1007_s11067-020-09510-9.html

AL-MEZEINI, Nawal K.; OUKIL, Amar; AL-ISMAILI, Abdulrahim M. Investigating the efficiency of greenhouse production in Oman: a two-stage approach based on Data Envelopment Analysis and double bootstrapping. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119160, 2020. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US202000118110>

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. Disponível em: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.30.9.1078>

BOGETOFT, Peter; OTTO, Lars; OTTO, Maintainer Lars. **Package ‘bechmarking’**. Retrieved January, v. 4, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Nota Técnica Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas**. Brasília, DF: Inep, 2014a. Disponível em: http://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2011_2013/nivel_socioeconomico/nota_tecnica_indicador_nivel_socioeconomico.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Nota Técnica nº 40/2014, de 17 de dezembro de 2014**. Brasília, DF: Inep, 2014b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/escola_complexidade_gestao/nota_tecnica_indicador_escola_complexidade_gestao.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Nota Técnica nº 39/2014, de 17 de dezembro de 2014**. Brasília, DF: Inep, 2014c. Disponível em: http://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/docente_esforco/nota_tecnica_indicador_docente_esforco.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Nota Técnica nº 20/2014, de 21 de novembro de 2014**. Brasília, DF: Inep, 2014d. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/resultados/2013/nota_tecnica_indicador_de_adequacao_da_formacao_do_docente_da_educacao_basica.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resumo técnico**: resultados do índice de desenvolvimento da educação básica. Brasília: Deed, 2020a. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/planilhas_para_download/2019/resumo_tecnico_ideb_2019_versao_preliminar.pdf. Acesso em: 22 set. 2020.

BROOKE, Nigel; SOARES, José Francisco (org.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377221778901388>

CHARNES, Abraham *et al.* Basic DEA models. In: CHARNES, Abraham *et al.* **Data envelopment analysis: theory, methodology, and applications**. Dordrecht: Springer, 1994. p. 23-47.

CHIRINÉA, Andréia Melanda; BRANDÃO, Carlos da Fonseca. O Ideb como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 23, n. 87, p. 461-484, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/L3FwTBZ79fLPRRwHFfVgmkP/?lang=pt&format=pdf>

COSTA- HÜBES, Terezinha da Conceição. Formação continuada para professores da educação básica nos anos iniciais: ações voltadas para municípios com baixo Ideb. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 501-523, ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/WCjKY6f7xnQjvtGDNMZrKZS/abstract/?lang=pt>

DELPRATO, Marcos; ANTEQUERA, Germán. 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. 102-296, 2021. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/injoed/v80y2021ics0738059320304557.html>

DUARTE, Natalia de Souza. O impacto da pobreza no Ideb: um estudo multinível. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 343-363, ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/9rCJD4RtTJm5F8qVYfBc4SM/?lang=pt&format=pdf>

FARIA, Flavia Peixoto; JANNUZZI, Paulo de Martino; SILVA, Silvano José da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da Análise Envoltória no Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 1, p. 155-177, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/zNQrdqspLTChSzHTvW3Hbs/abstract/?lang=pt>

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2020.

FERNANDES, Reynaldo. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb): metas intermediárias para a sua trajetória no Brasil, estados, municípios e escolas**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.

FERNANDES, Reynaldo. O mentor da equação [Entrevista concedida a Marta Avancini]. **Revista Educação**, São Paulo, v. 10, 2011.

GARCIA, Adir; YANNOULAS, Sílvia. Educação, pobreza e desigualdade social. **Em Aberto**, v. 30, n. 99, 2017. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31212/3/ARTIGO_EducacaoPobrezaDesigualdadeSocial.pdf

GOMES, Frederico Pimentel. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba-SP: Esalq/USP, 1985.

GUSMÃO, Joana Buarque de; RIBEIRO, Vanda Mendes. A política educacional do Acre e os resultados do Ideb. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 472-489, dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/n8SVvYkRhBFrNPW6XFrYBbz/?lang=pt>

JOHNES, Jill. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. **Economics of Education Review**, v. 25, n. 3, p. 273-288, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272775705000713>

LÓPEZ-TORRES, Laura *et al.* The effects of competition and collaboration on efficiency in the UK independent school sector. **Economic Modelling**, v. 96, p. 40-53, 2021. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/ecmode/v96y2021icp40-53.html>

OLIVEIRA, Breyner Ricardo de; PENA, Maria Tereza da Silva. 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. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 26, n. 133, p. 1-27, out. 2018. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/3697>

RHODES, Edwardo Lao. **Data envelopment analysis and approaches for measuring the efficiency of decision-making units with an application to program**. 1978. Tese (PhD. Dissertation) – School of Urban and Public Affairs, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, 1978.

RIPLEY, Brian *et al.* **Package ‘MASS’**, Cran R, v. 538, p. 113-120, 2021.

SANTOS, Rodolfo Rocha; FREITAS, Marcelo Machado; FLACH, Leonardo. Análise Envolvória de Dados como ferramenta de avaliação da eficiência dos gastos públicos com educação dos municípios de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS-ABC, 2015, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**, Foz do Iguaçu, 2015.

SCHNEIDER, Marilda Pasqual; RIBEIRO, Elina Renilde de Oliveira. Contornos do Estado Avaliador no Brasil. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 31, n. 78, p. 723-741, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/ae/article/view/7096>

SCHNEIDER, Marilda Pasqual; ROSTIROLA, Camila Regina. Estado-Avaliador: reflexões sobre sua evolução no Brasil. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 31, n. 3, p. 493-510, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/63790>

SALAS-VELASCO, Manuel. The technical efficiency performance of the higher education systems based on data envelopment analysis with an illustration for the Spanish case. **Educational Research for Policy and Practice**, v. 19, n. 2, p. 159-180, 2020. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1253471>

SENRA, Luis Felipe Aragão de Castro *et al.* Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n. 2, p. 191-207, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pope/a/ZC6wjvGbXJJbdzfVnMwtCx/?format=pdf&lang=pt>

SOARES, Denilson Junio Marques. **Teoria clássica dos testes e teoria de resposta ao item aplicadas em uma avaliação de matemática básica**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

SOUZA, Geraldo da Silva; GOMES, Eliane Gonçalves. A non-archimedean dea model to assess group comparisons. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, p. 533-546, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pope/a/CfQhrGX RjxMLdc9Qc4ZNNrk/?lang=en>

U.S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE. Follow through: lessons learned from its evaluation and the need to improve its administration (MWD-75-34). **General Accounting Office**, Washington, DC: U.S. , 1975.

Denilson Junio Marques Soares

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestre em Estatística Aplicada e Biometria e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). É professor EBITT do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Piumhi.
E-mail: denilson.marques@ifmg.edu.br

Talita Emidio Andrade Soares

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Especialista em Ensino de Matemática pela Faculdade Única de Ipatinga e Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). É professora substituta do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Guarapari.
E-mail: talitaeandrade@gmail.com

Wagner dos Santos

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). É coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFES, professor dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Educação Física (Mestrado e Doutorado) e do curso de Licenciatura e Bacharelado em Educação Física da UFES. Líder do Instituto de Pesquisa em Educação e Educação Física (Proteoria). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.
E-mail: wagnercefd@gmail.com

Recebido em: 21/05/2021

Aprovado em: 24/10/2021