

Eficiência relativa da educação nos municípios cearenses

Relative efficiency of education in Ceará municipalities

Meiry Mesquita Monte¹
Cláudio Bezerra Leopoldino²

RESUMO

Esta pesquisa objetiva avaliar a eficiência relativa da educação em municípios cearenses por meio da metodologia Análise Envoltória de Dados. Os resultados evidenciaram uma eficiência média de 83,6%. Ademais, percebeu-se que: (a) maiores gastos não aumentam necessariamente a eficiência; (b) um alto Índice de Desenvolvimento Social nem sempre implica bons resultados de eficiência; (c) municípios menores apresentaram melhores índices; (d) o Produto Interno Bruto pode estar sendo mal aproveitado na promoção da educação; (e) o aumento da carga horária diária não está sendo convertido em mais eficiência; e (f) professores com curso superior parecem ser subaproveitados. Conclui-se que os municípios cearenses têm relevante potencial de melhoria de seus resultados educacionais, independentemente de fatores como porte do município ou recursos disponíveis.

Palavras-Chave: Ensino Fundamental. Eficiência Relativa. Análise Envoltória de Dados. Municípios Cearenses.

ABSTRACT

This study evaluates the relative efficiency of education in Ceará municipalities through the methodology Data Envelopment Analysis. The results showed an average efficiency of 83.6%. In addition, we observed that (a) more expenses did not necessarily improve efficiency; (b) a high IDS does not always lead to good efficiency results; (c) smaller municipalities presented better indexes; (d) GDP may be underutilized in the promotion of education; (e) increase in daily workload did not improve efficiency; (f) teachers with higher education appear to be underutilized. We concluded that the municipalities of Ceará have significant potential to improve.

1 Mestra em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará. Consultora Técnica do Tribunal de Contas do Estado do Ceará. E-mail: meirmesquita@yahoo.com.br

2 Doutor em Administração pela Universidade Federal da Bahia. Professor do Departamento de Administração da Universidade Federal do Ceará. E-mail: claudio.leopoldino@ufc.br

ve their educational outcomes regardless of factors such as size of the municipality or available resources.

Keywords: Elementary Education. Relative Efficiency. Data Envelopment Analysis. Ceará Municipalities.

Recebido: 04-12-2019

Aprovado: 11-02-2020

1 INTRODUÇÃO

A educação pública é política essencial para o desenvolvimento humano e econômico de um país (ALMEIDA; GASPARINI, 2011; BARBOSA FILHO; PESSÔA, 2013; GROSSKOPF; HAYES; TAYLOR, 2014; NETTO et al., 1993; OBI; OBI, 2014; SI; QIAO, 2017; SILVA FILHO et al., 2016).

Partindo da reconhecida relevância da educação para melhorar a qualidade de vida de uma sociedade, a Organização das Nações Unidas (ONU), em conferências realizadas nos anos 2000 e 2015 – Cúpula do Milênio e Conferência de Incheon, respectivamente –, traçou objetivos a serem alcançados pelos Estados. Assim, em ambas as oportunidades, incluiu o fomento à educação dentre as ações a serem implementadas na busca do bem-estar dos povos (AKKARI, 2017; ONU, 2000; ONU, 2015; REZENDE; SLOMSKI; CORRAR, 2005; ZOTTI; VIZZOTTO; CORSETTI, 2017).

No Brasil, a educação é tida constitucionalmente como uma política prioritária e como um direito social, e tendo em vista que considerável parcela da população brasileira não possui recursos para despender com essa finalidade, e que tampouco existe um adequado sistema de crédito que viabilize tal investimento, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu um piso de dispêndios públicos em educação (BRASIL, 1988; MORAES; POLIZEL; CROZATTI, 2017).

Para além do piso constitucional, segundo dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil é o terceiro país que mais investiu, proporcionalmente, em educação no ano de 2013, valor que corresponde a 16% do gasto público total do país, e que fica significativamente acima da média de 11% dos países-membros e parceiros da OCDE (OECD, 2014).

Entretanto, mesmo com os consideráveis recursos destinados à educação, os estudantes brasileiros não têm alcançado resultados positivos em avaliações nacionais e internacionais de desempenho escolar, como o Exame Nacional do Ensino Médio, organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), e o Programme for International Student Assessment (Pisa), conduzido pela OCDE (INEP, 2017; MATOS; FERRÃO, 2016; OECD, 2014; OECD, 2016; VIGGIANO; MATTOS, 2013).

Além disso, o país ainda enfrenta problemas como o analfabetismo – entendido como a condição do indivíduo que não sabe ler e escrever – e o analfabetismo funcional – compreendido como a situação de instrução de alguém que assina o próprio nome ou é capaz de fazer cálculos simples e ler palavras e frases isoladas, mas não consegue interpretar o sentido dos textos nem usar a leitura e a escrita para se desenvolver pessoalmente ou suprir suas demandas sociais (BRAGA; MAZZEU, 2017; FREIRE; BARBOSA, 2011; LORENZO, 2007; OLIVEIRA et al., 2017; RIBEIRO, 1997).

Destarte, é imperioso que os gestores públicos revisitem periodicamente a questão da alocação dos esforços, pecuniários ou não, dirigidos às mais diferentes políticas públicas – inclusive, e especialmente, à educação, haja vista sua relevância capital –, de modo a perceber o leque de possibilidades existentes, definir quais ações influenciam positiva ou negativamente nos resultados e, portanto, que iniciativas devem ser implementadas.

Em tal contexto, partindo da perspectiva da relevância da educação para o desenvolvimento econômico e social de um estado, a presente pesquisa tem por objetivo avaliar a eficiência relativa da educação municipal cearense.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Por constituir o alicerce da educação formal do indivíduo, a educação básica assume especial relevância para a redução da pobreza, o aumento de produtividade e, por consequência, o crescimento econômico, já que possibilita a mínima instrumentalização do indivíduo para ingresso e manutenção no mercado de trabalho (BANCO MUNDIAL, 1996; CURY, 2008; FRIGOTTO; CIAVATTA, 2003).

Para fins organizacionais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) indicou as prioridades de cada esfera de poder no que tange à edu-

cação. Aos municípios coube, com a contribuição técnica e financeira da União e do estado, primordialmente e sem prejuízo de outras competências, ofertar “a educação infantil em creches e pré-escolas, e, com prioridade, o ensino fundamental, permitida a atuação em outros níveis de ensino somente quando estiverem atendidas plenamente as necessidades de sua área de competência” (art. 11, V) (BRASIL, 1996).

Em que pese os diferentes focos dos entes estatais, os sistemas de ensino municipal, estadual e federal devem atuar de forma colaborativa, cabendo à União organizar e coordenar a política nacional de educação, além de exercer as funções normativa, redistributiva e supletiva (FERREIRA, 2015).

Ocorre que essa percepção do melhor aproveitamento dos recursos alocados – financeiros ou não – depende de uma visão panorâmica da realidade educacional, o que, inevitavelmente, deverá passar por uma avaliação das políticas educacionais.

Especificamente no Brasil, embora desde os anos 1930 já existisse interesse na criação de um sistema nacional de avaliação educacional, com sementes em esboços de pesquisa e planejamento educacional, a efetiva proposta para criação do sistema só veio a se concretizar em fins dos anos 1980 (BONAMINO; SOUSA, 2012; COELHO, 2008).

A proposta citada ensejou a implementação, em 1990, do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), coordenado pelo Inep. O Saeb articula um conjunto de ações voltadas à qualidade do ensino e da aprendizagem, bem como a coleta, a sistematização e a análise de dados sobre os ensinos fundamental e médio, de modo a monitorar a qualidade da educação básica brasileira e reorientar as políticas educacionais (FERNANDES, 2016; FERRÃO et al., 2001; KARINO; VINHA; LAROS, 2014).

Todavia, a implementação de avaliações de eficiência dependerá de instrumentos e métodos aptos a tal finalidade. Isso porque a estimativa de um índice de eficiência pode ser feita com base em técnicas paramétricas e não paramétricas. Enquanto as primeiras – mais tradicionais – são balizadas em uma função de produção, como a de insumos e a de resultados, as segundas não estabelecem essa relação funcional, pois estão baseadas no conceito de fronteiras de eficiência (MARIANO; REBELATTO, 2010; ROSANO-PEÑA, 2012; WILBERT; D’ABREU, 2013).

Uma das metodologias não paramétricas é a Análise Envoltória de Dados

(do inglês Data Envelopment Analysis – DEA), técnica de programação linear cujo objetivo é mensurar o desempenho de diferentes unidades tomadoras de decisão (Decision Making Units – DMU), quando a existência de múltiplas entradas e múltiplas saídas torne difícil a comparação (COELLI, 1998; MARIANO; ALMEIDA; REBELATTO, 2006).

A DEA foi introduzida na literatura em 1978, por Charnes, Cooper e Rhodes, através do modelo CRS (Constant Returns to Scale) e, em pós, revisitada por Banker, Charnes e Cooper, que, em 1984, criaram um segundo modelo, denominado VRS (Variable Returns of Scale), sendo estes os dois modelos clássicos de aplicação do DEA (BENICIO; MELLO, 2015; KAKIHARA; SILVA; POKER JUNIOR, 2016; MARIANO; REBELATTO, 2010).

Referidos modelos se diferenciam na medida em que o primeiro trabalha com um modelo de programação linear em retornos constantes de escala, significando que qualquer alteração nas entradas necessariamente repercutirá nas saídas; ao passo que o segundo contempla retornos de escala variáveis (PESSANHA et al., 2013).

A DEA calcula um índice de eficiência de unidades tomadoras de decisão com base em uma ponderação entre insumos (inputs) e resultados (outputs), e o utiliza como padrão comparativo para o cálculo de eficiência das demais unidades organizacionais (ALMEIDA; GASPARINI, 2011; SOUSA JÚNIOR; NOBRE JÚNIOR; PRATA, 2008). Objetiva, dessa maneira, identificar as DMU que melhor aproveitem os insumos na produção de resultados. Assim, a DEA pode estar orientada a inputs, quando a ideia é a manutenção dos produtos com menos insumos; ou a outputs, quando o objetivo é que, com as mesmas entradas, exista uma majoração dos resultados.

Perscrutando o estado da arte no que se refere à eficiência em educação pública, percebe-se que a relevância da educação para a evolução dos povos, bem como a necessidade de melhor aproveitamento dos recursos públicos alocados nesse tipo de despesa, faz com que vários estudiosos, tanto no Brasil quanto no exterior, venham se debruçando sobre a problemática da eficiência dos gastos públicos em educação (AFONSO; KAZEMI, 2016; BURNEY et al., 2011; DIAS; MARIANO; CUNHA, 2017; DIAZ, 2012; OBI; OBI, 2014; QI, 2016; SILVA FILHO et al., 2016; WILBERT; D'ABREU, 2013).

Nessa linha, convém destacar a pesquisa de Machado Jr., Irffi e Benegas (2011), que tratou da eficiência de municípios cearenses no que se refere à educa-

ção, à saúde e à assistência social no exercício de 2005, igualmente por meio do DEA, embora com outros inputs e outputs. Assim, converge com a presente pesquisa tanto com relação à metodologia utilizada (Análise Envoltória de Dados) quanto com relação à população, que também está delimitada nos municípios do estado do Ceará, divergindo, no entanto, quanto às variáveis utilizadas.

3 METODOLOGIA

Quanto aos objetivos ou fins, tem-se uma pesquisa descritiva, uma vez que se observam as características da educação em municípios cearenses no que se refere aos seus índices de eficiência relativa (GIL, 2002; GRAY, 2012; VERGARA, 1990). Sobre os meios ou procedimentos, trata-se de pesquisa documental, já que os dados foram compilados das mais diferentes fontes documentais, conforme será demonstrado nos tópicos subsequentes. (GIL, 2002; VERGARA, 1990). Com relação à abordagem do problema, o estudo assume um enfoque quantitativo, visto que são mensurados os níveis de eficiência relativa dos municípios com relação à educação (RICHARDSON, 1999).

Utiliza-se o método DEA, cuja aplicação passa, necessariamente, por três etapas, quais sejam: (a) a identificação das DMU; (b) a seleção das variáveis (inputs e outputs) relevantes e apropriadas ao estudo; e (c) a aplicação do modelo DEA adequado (FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008; LINS; MEZA, 2000).

Quanto à primeira etapa, pretendeu-se fazer uma análise censitária sobre os municípios do estado do Ceará. Assim, foram buscados dados de todos os 184 municípios cearenses. Todavia, quatro deles – Caridade, Horizonte, Icapuí e Paraipaba – foram excluídos da pesquisa em razão da omissão em parte das informações.

Ato contínuo, intencionando avaliar a eficiência relativa dos municípios cearenses em relação à educação, foram selecionados fatores que pudessem repercutir sobre o desempenho escolar, os quais restam compilados no Quadro 1.

Quadro 1: Inputs e outputs utilizados

Inputs	Outputs
Gasto por aluno Índice de Desenvolvimento Social (IDS) Estimativa populacional Produto Interno Bruto (PIB) municipal per capita Média de horas-aula diária Percentual de funções docentes com ensino superior	Notas Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) 4ª e 5ª séries Notas Ideb 8ª série e 9º ano

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Tendo em vista que o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é disponibilizado a cada dois anos, buscou-se o resultado mais recente disponível no momento da coleta dos dados, o do ano de 2015. Nessa linha, fixou-se a busca pelos demais dados do mesmo período, tendo em vista que, logicamente, resultados posteriores de fatores/índices diversos podem ter sofrido influência da eficiência da educação em 2015, mas a recíproca não é verdadeira, ou seja, a eficiência da educação de 2015 não pode ter sido influenciada por resultados diversos posteriores.

Após a coleta, os dados foram compilados em planilha eletrônica com resultados separados conforme os 180 municípios estudados.

Objetivando analisar uma possível conexão entre as variáveis propostas, capaz de viciar os resultados, foi efetivado o teste de correlação linear de Pearson (r), que utiliza estatística para medir a força, a intensidade ou o grau de relação linear entre duas variáveis aleatórias (LIRA; CHAVES NETO, 2006; SCHRIPPE et al., 2015). Para análise dos coeficientes de correlação, foram utilizados os parâmetros de Devore (2006), indicados na Tabela 1.

Tabela 1: Coeficiente de correlação de Pearson

r	Definição
0 a 0,19	Correlação bem fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1	Correlação muito forte

Fonte: Devore (2006).

Assim, à luz dos dados contidos na Tabela 1, assevera-se que inexistiu “correlação muito forte” entre os fatores utilizados, ocorrência que, acaso existente, poderia fazer com que fatores diversos fossem entendidos como um mesmo fator, o que demandaria o afastamento de algum deles da modelagem (BARROS, 2017).

A correlação mais significativa foi observada entre os outputs “Notas Ideb 4ª e 5ª séries” e “Notas Ideb 8ª série e 9º ano”, com índice de 0,708, o que, inclusive, considera-se natural, diante da natureza dos fatores, ambos relativos a avaliações educacionais. Além disso, como esses fatores são atinentes a resultados, e o índice de eficiência relativa é calculado a partir da relação de insumos com resultados, e não de insumos ou resultados entre si, tal correlação não é suficiente para prejudicar a utilização dos fatores. Dessa forma, frente à inexistência de níveis de correlação muito forte, opta-se pela permanência dos fatores.

Com os dados compilados, procedeu-se ao cálculo da eficiência relativa por meio do software Data Envelopment Analysis versão 2.1, utilizando a metodologia DEA-VRS. Em seguida, os resultados de eficiência foram dispostos em ordem decrescente e classificados conforme o índice encontrado, tendo por base a classificação de Barros (2017), disposta na Tabela 2.

Tabela 2: Categorização do grau de eficiência relativa

Categoria	Discriminação
Muito baixa	$a \leq 50\%$
Baixa	$50\% < a \leq 80\%$
Média	$80\% < a \leq 99,9\%$
Alta	$a = 100\%$

Fonte: Barros (2017).

Em paralelo foram evidenciados os resultados sobre o retorno de escala das DMU, de modo a indicar o potencial de melhoria das unidades, bem como identificar os municípios que estão no “ponto ótimo”, considerados eficientes e com retornos constantes de escala. Ato contínuo, procedeu-se a uma análise da distribuição geográfica dos municípios considerados eficientes, tendo por base as regiões cearenses dispostas na legislação estadual (CEARÁ, 2015).

Ao fim, realizou-se teste de correlação dos fatores utilizados e dos índices de eficiência relativa, de modo a verificar as variáveis mais intimamente ligadas aos resultados, bem como o exame dos benchmarks, avaliando quais DMU podem servir de parâmetro para as unidades não eficientes melhorarem seus índices.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

À luz da análise DEA e da classificação de Barros (2017), percebe-se a predominância de municípios com eficiência baixa, que totalizam 88 DMU, ou 48,89% da amostra. Em segundo lugar, destacam-se os municípios com eficiência média, que somam 50 DMU ou 27,78%. Por fim, há os municípios eficientes, que totalizam 42 DMU, ou 23,33%. Nenhum município foi considerado com eficiência muito baixa. É o que sinaliza a Tabela 3.

Tabela 3: Níveis de eficiência

Nível de eficiência	Nº de municípios	Municípios
Eficiência alta $a = 100\%$	42 (23,33%)	Acopiara, Altaneira, Antonina do Norte, Arneiroz, Baixo, Boa Viagem, Brejo Santo, Campos Sales, Cariré, Carnaubal, Cruz, Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, General Sampaio, Graça, Granja, Granjeiro, Guaramiranga, Ipueiras, Itapiúna, Jijoca de Jericoacoara, Martinópolis, Massapê, Meruoca, Milhã, Miraima, Morrinhos, Nova Olinda, Pacujá, Parambu, Pentecoste, Piquet Carneiro, Pires Ferreira, Poranga, Porteiras, Potiretama, Salitre, São João do Jaguaribe, Senador Sá, Sobral, Tururu e Umari
Eficiência média $80\% < a \leq 99.9\%$	50 (27,78%)	Frecheirinha, Saboeiro, Independência, Alcântaras, Camocim, Monsenhor Tabosa, Groairas, Coreaú, Cascavel, Novo Oriente, Itaiçaba, Amontada, Itarema, Palhano, Quiterianópolis, São Gonçalo do Amarante, Ocara, Alto Santo, Reriutaba, Ararendá, Varjota, Redenção, Aratuba, Itatira, Penaforte, Tauá, Itapajé, Mucambo, Irauçuba, Bela Cruz, Russas, Ipaporanga, Tarrafas, Maranguape, Quixeramobim, Viçosa do Ceará, Acaraú, Forquilha, Apuiarés, Barroquinha, Aiuaba, Jati, Uruoca, Assaré, Banabuiú, Paracuru, Ubajara, Tabuleiro do Norte, Jardim, Caririaçu

Tabela 3: Níveis de eficiência (continuação)

Nível de eficiência	Nº de municípios	Municípios
Eficiência baixa 50% < a ≤ 80%	88 (48,89%)	Araripe, Moraújo, Uruburetama, Jaguaruana, Milagres, Solonópole, Pedra Branca, Marco, Pindoretama, Jucás, Acarape, Pacoti, Santana do Cariri, Mulungu, Hidrolândia, Cariús, Paramoti, São Benedito, Farias Brito, Pereiro, Quixelô, Jaguaretama, Guaraciaba do Norte, Chaval, Santa Quitéria, Umirim, Croatá, Quixeré, Eusébio, Tianguá, Itapipoca, Beberibe, Missão Velha, Aurora, Catunda, Ibicuitinga, Palmácia, Fortim, Abaiara, Crateús, Mombaça, Barreira, Quixadá, Icó, São Luís do Curu, Barbalha, Ibareta, Tejuçuoca, Mauriti, Santana do Acaraú, Cedro, Canindé, Madalena, Orós, Jaguaribe, Aracoiaba, Capistrano, Maracanaú, Chorozinho, Ibiapina, Pacatuba, Aquiraz, Limoeiro do Norte, Nova Russas, Trairi, Pacajus, Lavras da Mangabeira, Barro, Iguatu, Várzea Alegre, Caucaia, Tamboril, Juazeiro do Norte, Ipaumirim, Aracati, Crato, Itaitinga, Choró, Catarina, Fortaleza, Jaguaribara, Morada Nova, Guaiúba, Iracema, Senador Pompeu, Ipu, Baturité, Potengi

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A média geral de eficiência do conjunto de DMU foi de 83,6%, sinalizando uma eficiência geral média. Nesse ponto, configura-se clara melhoria nos índices de eficiência educacional, especialmente considerando o estudo de Machado Jr., Irffi e Benegas (2011), que analisou, dentre outros aspectos, a eficiência na educação municipal do Ceará no ano de 2005 e detectou uma média geral de apenas 20,6%.

O modelo de retornos variáveis de escala pode ser constante (crs), crescente (irs) ou decrescente (drs). O primeiro, considerado ideal, é conformado quando um aumento nos insumos gera aumento proporcional na produção, sem desperdícios. O segundo fica configurado quando o aumento dos insumos gera um aumento nos resultados maior que o proporcional. O terceiro ocorre quando o aumento de resultados decorrente do aumento de insumos é menor que o proporcional (COELLI, 1998; VECCHIA, 2014).

A Tabela 4 compila os quantitativos de retorno de escala das unidades analisadas.

Tabela 4: Eficiência técnica versus tipo de retorno de escala

	DMU com eficiência técnica	DMU com ineficiência técnica
Constante (crs)	25	60
Crescente (irs)	17	40
Decrescente (drs)	0	38

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Tabela 4 denota que eficiência relativa não está necessariamente ligada a retornos constantes de escala, não obstante seja esse o cenário considerado ideal para a unidade (VECCHIA, 2014), tanto que apenas 25 das 42 DMU eficientes tiveram retornos constantes de escala. Para essas unidades, insumos e produtos estão proporcionais, isto é, estão laborando em uma situação de máximo aproveitamento, sem desperdícios.

Esta condição foi alcançada pelos municípios de Acopiara, Altaneira, Brejo Santo, Cariré, Carnaubal, Deputado Irapuan Pinheiro, General Sampaio, Granja, Granjeiro, Guaramiranga, Jijoca de Jericoacoara, Martinópolis, Massapê, Meruoca, Milhã, Morrinhos, Nova Olinda, Pacujá, Piquet Carneiro, Pires Ferreira, Porteiras, Potiretama, São João do Jaguaribe, Sobral e Tururu.

Partindo para uma perspectiva geográfica, tem-se que a Lei Complementar Estadual nº 154/2015 divide os municípios cearenses em 14 territórios para fins de planejamento (CEARÁ, 2015). Tal separação objetiva aperfeiçoar as atividades de planejamento, monitoramento e implementação de políticas públicas, de forma que o planejamento regional se torne mais eficaz, considerando as vocações de cada região de forma individualizada (IPECE, 2015).

Considerando referida divisão, a Tabela 5 demonstra a distribuição geográfica dos municípios componentes da amostra e sua classificação em níveis de eficiência relativa. Ademais, sinaliza-se o percentual de municípios eficientes dentro do total de municípios analisados da referida região, dispondo as regiões em forma de ranking, segundo os resultados de eficiência.

Tabela 5 – Distribuição geográfica dos municípios conforme eficiência relativa

Rank	Região	Alta	Média	Baixa	Total	% da eficiência regional
1	Sertão de Sobral	8	8	2	18	44,44
2	Sertão dos Inhamuns	2	3	0	5	40
3	Litoral Norte	5	6	2	13	38,46
4	Litoral Oeste / Vale do Curu	4	4	4	12	33,33
5	Cariri	8	15	6	29	27,59
6	Centro Sul	3	1	9	13	23,08
6	Sertão Central	3	2	8	13	23,08
8	Sertão de Canindé*	1	1	3	5	20
8	Vale do Jaguaribe	3	4	8	15	20
10	Maciço de Baturité	2	3	8	13	15,38
10	Sertão dos Crateús	2	5	6	13	15,38
12	Serra da Ibiapaba	1	2	6	9	11,11
13	Litoral Leste*	0	1	4	5	0
13	Grande Fortaleza**	0	4	13	17	0

*Um município da região foi excluído da amostra. **Dois municípios da região foram excluídos da amostra.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Na Tabela 5, vê-se que o Sertão de Sobral foi a região com melhores resultados de eficiência. Isso porque, apesar de ter oito municípios considerados eficientes – tal qual a região do Cariri –, possui menos edilidades, o que faz com que o resultado seja proporcionalmente mais expressivo. Os piores resultados ficaram com as regiões Litoral Leste e Grande Fortaleza, que não tiveram nenhum município considerado eficiente.

Com o fito de identificar quais fatores apresentam vinculação mais intensa com os resultados de eficiência, foi realizada análise de correlação entre as variáveis e os índices de eficiência relativa. Em tal viés, aplicou-se o teste de correlação Spearman's Rho, que é um teste estatístico não paramétrico, sendo o coeficiente mais antigo e conhecido para calcular o coeficiente de correlação entre variáveis mensuradas em nível ordinal, chamado também de coeficiente de correlação por postos de Spearman, designado “Rho” (BAUER, 2007; LIRA; CHAVES NETO, 2006).

A Tabela 6 apresenta a correlação entre cada um dos fatores adotados e o índice de eficiência relativa calculado.

Tabela 6: Análise de correlação sobre os fatores e os índices de eficiência relativa

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Sperman's rho	Correlation Coefficient	,593*	,583*	-,224*	-,184*	-,367*	-,339*	-,237*	-,314*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,003	,013	,000	,000	,001	,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180

(1) notas Ideb 4ª e 5ª séries; (2) notas Ideb 8ª série e 9º ano; (3) custo por aluno (4) Índice de Desenvolvimento Social; (5) estimativa populacional; (6) PIB municipal per capita; (7) média horas-aula diária; (8) percentual de funções docentes com ensino superior.

*Correlação é significativa a 0,01.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O exame da intensidade dos resultados da correlação de Spearman contidos na Tabela 6 foi feito conforme critérios dispostos na Tabela 7.

Tabela 7: Coeficiente de correlação de Spearman

r	Definição
0 a 0,25	Correlação muito fraca
0,25 a 0,50	Correlação fraca
0,50 a 0,75	Correlação moderada
0,75 a 0,90	Correlação forte
0,90 a 1	Correlação muito forte

Fonte: Murphy, La Torre e Schochat (2013).

Confrontando os dados da Tabela 6 com os intervalos da Tabela 7, tem-se que o único caso de correlação moderada dos índices de eficiência relativa foi com os resultados Ideb, que ficaram acima de 0,5 (MURPHY, LA TORRE; SCHOCHAT, 2013). Ademais, o sinal positivo assevera que esta correlação é positiva, isto é, que as notas Ideb e os índices de eficiência relativa crescem no mesmo sentido.

Destaca-se, outrossim, que os demais fatores utilizados na pesquisa – custo

por aluno, IDS, estimativa populacional, PIB municipal per capita, média horas-aula diária e percentual de funções docentes com ensino superior – apresentaram correlação negativa com os índices de eficiência relativa, denotando que enquanto tais fatores crescem, a eficiência técnica diminui.

Em que pese a função alocativa ser uma das formas mais palpáveis de atuação estatal, a correlação deste fator com os resultados de eficiência relativa, embora estatisticamente relevante, foi considerada muito fraca (MURPHY, LA TORRE; SCHOCHAT, 2013).

Essa correlação negativa vai ao encontro de vários estudos pretéritos, que têm concluído que maiores gastos não são necessariamente acompanhados de melhoria da eficiência educacional (FABRE; SCHLUP; PANDINI, 2017; FARRIA; JANNUZZI; SILVA, 2008; FLORES, 2016; MORAES, POLIZEL; CROZATTI, 2017; SAVIAN; BEZERRA, 2013; SCHERER et al., 2016; ZOGHBI et al., 2011).

Dos 24 municípios que mais despenderam recursos financeiros por aluno (acima de R\$ 8 mil), apenas dois atingiram a fronteira de eficiência: Pacujá e Morrinhos, enquanto 18 DMU ficaram com eficiência considerada baixa (entre 50,1% e 80%) (BARROS, 2017). Isso demonstra que, de fato, não está se configurando uma relação positiva entre aumento de gastos e índices de eficiência, isto é, os recursos poderiam ser mais bem utilizados.

A gestão dos recursos financeiros deve ser feita de modo a otimizar e maximizar os resultados, considerando as particularidades dos municípios, que têm demandas, prioridades e recursos distintos (COSTA et al., 2015).

Noutra frente, indicadores socioeconômicos como IDS e PIB per capita são uma das formas mais comuns de analisar o desenvolvimento de uma região (AREND; ORLOWSKI, 2006). Eles podem ter uma função meramente informativa, avaliativa, normativa ou decisória, uma vez que servem de referência para implementar objetivos, metas e estratégias (SIEDENBERG, 2003). Com relação à educação, as condições socioeconômicas tendem a ter repercussão direta sobre a área, independente do gasto público alocado (SAVIAN; BEZERRA, 2013).

A correlação com o IDS foi classificada como muito fraca (a menor de todas) (MURPHY; LA TORRE; SCHOCHAT, 2013). Já o PIB municipal per capita ficou um patamar acima, dentro do intervalo de correlação fraca, sendo, no entanto, o input com a segunda correlação mais significativa. Ambas as correlações, entretanto, foram negativas.

Os municípios com maior PIB municipal per capita não alcançaram a fronteira de eficiência. São eles: Eusébio, São Gonçalo do Amarante e Maracanaú. Com relação ao IDS, todos os municípios variaram entre 0,6 e 0,9, e DMU com diferentes valores atingiram 100% de eficiência relativa. Ou seja, tal qual vislumbrado com o PIB, um alto IDS não necessariamente reverteu em bons resultados na educação.

Em tal viés, corrobora-se estudos como o de Romero e Fortes (2007) que, ao examinar o desenvolvimento humano – incluindo questões educacionais – das cidades mineiras com mais de 50 mil habitantes, concluíram que vários municípios utilizam mal o PIB para promover educação e saúde à população.

Vislumbrou-se ainda uma associação negativa entre eficiência relativa e densidade populacional, a qual, aliás, foi a mais significativa entre os insumos da pesquisa, ficando, entretanto, no intervalo de correlação fraca (MURPH; LA TORRE; SCHOCHAT, 2013).

Os resultados estatísticos relacionados à densidade populacional são corroborados quando se percebe que os dez municípios de menor estimativa populacional foram considerados eficientes. Enquanto isso, na extremidade oposta, considerando os dez municípios com maior população, apenas Sobral foi considerado eficiente. Nessa linha, são ratificadas as conclusões de Klering, Kruehl e Stranz (2013), ao passo que se diverge dos estudos de Moraes, Polizel e Crozatti (2017) e de Almeida e Gaspari (2011).

Com relação ao aproveitamento dos recursos humanos – evidenciados pelos fatores média horas-aula diária e percentual de funções docentes com ensino superior – tem-se correlação muito fraca e fraca, respectivamente (MURPH; LA TORRE; SCHOCHAT, 2013). Além disso, tal qual os demais insumos da pesquisa, esses fatores apresentaram correlação negativa.

A ampliação da permanência em sala de aula encontra justificativa nos benefícios oferecidos diretamente aos alunos e à sociedade como um todo, já que permite a ampliação e o aprofundamento dos conteúdos curriculares, possibilitando que os pais e responsáveis pelos alunos possam ingressar/permanecer no mercado de trabalho no horário escolar (SANT'ANNA, 2012). Entretanto, estudos pretéritos divergem quanto à relação entre melhora do desempenho escolar e maior carga horária.

Alves, Passador e Noronha (2007) e Soares e Sátyro (2008) concluíram que a majoração da permanência do aluno na escola melhora o desempenho escolar. Noutro viés, Gomes, Bresciani e Amorim (2016), ao tratar de escolas de tempo integral, apontaram que por vezes estas apresentam resultados piores que escolas de tempo parcial, pois, apesar de possuírem estruturas para acolher crianças por longos períodos, fal-

tam-lhes adaptações físicas, operacionais e de recursos humanos para dar conta do atendimento de seu propósito. Além disso, as grades horárias seriam mal articuladas, de modo que o tempo acrescido seria preenchido com atividades recreacionais disruptivas nas atividades do ensino.

No caso dos municípios cearenses, observou-se que, dos 11 municípios que ofertaram carga horária média diária igual ou superior a cinco horas, apenas dois alcançaram a fronteira de eficiência: Graça e São João do Jaguaribe. Isso parece sinalizar um baixo aproveitamento real desse tempo “a mais” que o aluno passa na escola. Ou seja, o tempo acrescido não está sendo convertido em aprendizado e eficiência educacional.

A qualificação docente instrumentaliza o professor para melhor desempenhar suas atividades e, por consequência, aperfeiçoar a educação. Nessa linha, Motté e Oliveira (2017) concluem que a literatura defende que a qualificação dos professores se relaciona positivamente tanto com a qualidade quanto com a eficiência do sistema de ensino. Delgado (2008), por sua vez, aponta a presença de professores com nível superior como recurso mais importante para a eficiência educacional, embora os dados de sua pesquisa não tenham conseguido captar tal repercussão.

Os dados desta pesquisa não mostraram melhor aproveitamento dessa mão de obra qualificada pelos municípios cearenses. Isso fica ainda mais claro quando se observa que, dos dez municípios com maior percentual de funções docentes com ensino superior, apenas Pacujá atingiu a fronteira de eficiência, enquanto entre os dez municípios com menores resultados nesse fator, oito foram considerados eficientes.

O Quadro 2 sistematiza os fatores com seus resultados de correlação, as evidências observadas quanto aos dados das unidades analisadas e as conclusões que se pode tirar dessas ponderações.

Quadro 2: Síntese da análise dos fatores de eficiência educacional

Fator	Correlação	Evidências	Conclusões
Notas Ideb 4ª e 5ª séries e Notas Ideb 8ª série e 9º ano	,593* e ,583*	Todos os municípios apresentaram variação percentual entre valor real e alvo.	Todos os municípios precisam, em menor ou maior grau, maximizar seus resultados no Ideb.

Quadro 2: Síntese da análise dos fatores de eficiência educacional (continuação)

Fator	Correlação	Evidências	Conclusões
Custo por aluno	-,224*	Dos 24 municípios que mais despenderam recursos financeiros por aluno (acima de R\$ 8 mil), apenas dois atingiram a fronteira de eficiência, e 18 ficaram com eficiência considerada baixa.	Maiores gastos não são necessariamente acompanhados de eficiência educacional. Ratificam-se os resultados de Fabre, Schlup e Pandini (2017); Fazia, Jannuzzi e Silva (2008); Flores (2016); Moraes, Polizel e Crozatti (2017); Savian; Bezerra (2013); Scherer et al. (2016); Zoghbi et al. (2011).
Índice de Desenvolvimento Social	-,184*	Todos os municípios variaram entre 0,6 e 0,9, e DMU com diferentes valores atingiram 100% de eficiência relativa.	Um alto IDS não necessariamente implica bons resultados na educação.
Estimativa populacional	-,367*	Os dez municípios de menor estimativa populacional analisados foram considerados eficientes. Entre os dez municípios com maior população, apenas Sobral foi considerado eficiente.	Os municípios de menor porte obtiveram melhores índices de eficiência relativa. Corroboram-se os resultados de Klering, Kruehl e Stranz (2013) e Mattei e Bezerra (2018). Diverge-se das conclusões de Almeida e Gaspari (2011) e de Moraes, Polizel e Crozatti (2017).
PIB municipal per capita	-,339*	Os municípios com maior PIB municipal per capita não alcançaram a fronteira de eficiência.	O PIB pode estar sendo mal aproveitado para promoção de educação à população. Ratificam-se os resultados de Romero e Fortes (2007).
Média horas-aula diária	-,237*	Dos 11 municípios que ofertaram carga horária média diária igual ou superior a cinco horas, apenas dois alcançaram a fronteira de eficiência.	O tempo acrescido na escola parece não estar sendo convertido em aprendizado e eficiência educacional. Corroboram-se os resultados de Gomes, Bresciani e Amorim (2016) e diverge-se de Alves, Passador e Noronha (2007).

Quadro 2: Síntese da análise dos fatores de eficiência educacional (continuação)

Fator	Correlação	Evidências	Conclusões
Percentual de funções docentes com ensino superior	-,314*	Dos dez municípios com maior percentual de funções docentes com ensino superior, apenas Pacujá atingiu a fronteira de eficiência, enquanto no conjunto dos dez municípios com menores percentuais, oito foram considerados eficientes.	Essa mão de obra especializada pode estar sendo mal aproveitada ou pode estar repercutindo sobre níveis educacionais mais avançados, conforme defendido por Amaral e Menezes-Filho (2008).

*Correlação é significativa a 0,01.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Tendo em conta que os fatores analisados podem ser mais bem aproveitados com a observação e a adoção de “práticas-modelo” utilizadas por unidades consideradas eficientes, foi realizado exame dos benchmarks das unidades que não alcançaram a fronteira de eficiência relativa.

A indicação de benchmarks para as DMU ineficientes é considerada uma das características gerenciais mais relevantes dos modelos DEA clássicos (LIMA et al., 2016; MELLO et al., 2003). Isso porque o benchmark funciona como um parâmetro de referência, indicando o que precisa ser modificado em inputs e outputs para que as unidades ineficientes se tornem eficientes (CAVALCANTE; FARRIA, 2009; LOPES; LORENZETT; PEREIRA, 2011).

Assim, foram quantificadas as indicações de cada uma das DMU eficientes como benchmark para unidades ineficientes. Os resultados demonstraram que das 42 unidades eficientes, apenas 25 foram apontadas como benchmarks para as DMU ineficientes.

Embora tenham alcançado a fronteira de eficiência, as DMU Arneiroz, Baixio, Boa Viagem, Ererê, Graça, Granjeiro, Ipueiras, Itapiúna, Massapê, Nova Olinda, Pacujá, Parambu, Pentecoste, Poranga, Porteiras, Potiretama e Umari não foram consideradas modelos para nenhuma das 138 unidades ineficientes. Pires Ferreira é a DMU mais vezes indicada como referência, aparecendo como benchmark para 108 das 138 DMU ineficientes. Em seguida tem-se o município de Brejo Santo, com 88 indicações, e Jijoca de Jericoacoara, apontada como benchmark para 77 unidades, sinalizando que tais municípios são os que podem ser referência para o maior número de unidades.

5 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar a eficiência relativa da educação em municípios cearenses. Para tanto, foi utilizada a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), uma técnica de programação linear utilizada para medir o desempenho de diferentes unidades tomadoras de decisão quando a existência de múltiplas entradas e múltiplas saídas torna difícil a comparação.

Os resultados revelaram que a eficiência relativa média dos municípios cearenses foi de 83,6%, o que é considerado uma eficiência geral média, que pode ser melhorada. Além disso, entre as unidades analisadas predominaram municípios com eficiência baixa, que totalizaram 88 DMU, ou 48,89% da amostra. Em segundo lugar, somando 50 DMU, ou 27,78%, estão os municípios com eficiência média. Por fim, há os municípios eficientes, 42 DMU, ou 23,33%. Nenhum município apresentou eficiência muito baixa.

No modelo de retornos variáveis de escala adotado na pesquisa, 25 das 42 DMU eficientes tiveram retornos constantes de escala. Para essas unidades, insumos e produtos mostram-se proporcionais, isto é, estão laborando em uma situação de máximo aproveitamento, sem desperdícios. As 17 unidades eficientes residuais obtiveram retorno crescente, sinalizando que um incremento nos insumos gera resultados superiores aos proporcionais, o que ocorre quando a DMU, apesar de ter alcançado a fronteira de eficiência relativa, opera abaixo da capacidade ótima, ou seja, ainda apresenta potencial de melhoria.

Entre as DMU ineficientes, predominou o retorno constante de escala, denotando que resultados positivos deverão ser precedidos por incremento proporcional nos insumos. Para DMU ineficientes, os retornos crescentes demonstram-se mais favoráveis na medida em que resultados positivos são alcançados com um aumento menor que o proporcional nos insumos.

Em uma perspectiva geográfica, Sertão de Sobral foi a que obteve melhores resultados de eficiência, com 44,44% de seus municípios com 100% de eficiência. A região foi seguida pelo Sertão dos Inhamuns (40% de municípios eficientes) e pelo Litoral Norte (38,46% dos municípios eficientes). Os piores resultados ficaram com as regiões Litoral Leste e Grande Fortaleza, que não tiveram nenhum município considerado eficiente.

Dentre os fatores adotados na presente pesquisa, o teste de correlação Spearman's Rho evidenciou que as correlações mais significativas dos índices de

eficiência relativa foram com os resultados Ideb, que ficaram acima de 0,5. Ademais, o sinal positivo assevera que esta correlação é positiva, isto é, que as notas Ideb e os índices de eficiência relativa crescem no mesmo sentido.

Quanto aos insumos – custo por aluno, IDS, estimativa populacional, PIB municipal per capita, média horas-aula diária e percentual de funções docentes com ensino superior –, todos apresentaram correlação negativa com os índices de eficiência relativa, e em valores menores que os pertinentes aos outputs. Nessa linha, a correlação mais intensa foi com o fator estimativa populacional (-,367), seguido de PIB municipal per capita (-,339) e percentual de funções docentes com ensino superior (-,314).

Todos os municípios ineficientes, sem exceção, apresentaram variação percentual entre os valores reais e de alvo quanto aos outputs da pesquisa – Notas Ideb 4ª e 5ª séries e Notas Ideb 8ª série e 9º ano – o que demonstra que todas as unidades ineficientes precisam, em menor ou maior grau, melhorar seus resultados no Ideb.

Além disso, o método DEA apresentou os benchmarks dos municípios considerados ineficientes. A DMU mais citada como referência foi Pires Ferreira, indicada como benchmark para 108 das 138 DMU ineficientes (78,26%), seguida por Brejo Santo, com 88 indicações, e Jijoca de Jericoacoara, apontada como benchmarks para 77 unidades.

A DEA viabilizou o atendimento dos objetivos da pesquisa, permitindo compreender nuances da eficiência relativa da educação municipal cearense. O método possibilitou, ademais, observar relevante potencial de melhoria dos resultados educacionais dos municípios cearenses, e concluir que essa melhoria independe de fatores como porte do município ou recursos disponíveis. Nesse diapasão, haja vista a relevância da educação para o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade, os achados da pesquisa podem colaborar com o aprimoramento da gestão da educação de municípios cearenses.

Como limitação do estudo, destaca-se que, após a fase de coleta e exploração dos dados, foram disponibilizadas as Notas Ideb 2017, que permitiriam uma análise mais atualizada da realidade da educação, especialmente após a crise econômica vivida pelo país, que pode ter reduzido os índices de eficiência encontrados nesta pesquisa.

Desse modo, para estudos futuros, recomenda-se replicar a presente pesquisa com dados de 2017, de modo a fazer um exame comparativo sobre a educa-

ção antes e após a crise econômica brasileira. Além disso, sugere-se uma pesquisa qualitativa dos resultados do Ideb de forma a evidenciar como cada fator pode ser mais bem aproveitado na educação dos municípios.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A.; KAZEMI, M. Assessing public spending efficiency in 20 OECD countries. In: BÖKEMEIER, B.; GREINER, A. (ed.). **Inequality and finance in macrodynamics**. [S. l.]: Springer, 2017. p. 7-42.

AKKARI, A. A agenda internacional para educação 2030: consenso “frágil” ou instrumento de mobilização dos atores da educação no século XXI? **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 937-958, 2017.

ALMEIDA, A. T. C. de; GASPARINI, C. E. Gastos públicos municipais e educação fundamental na Paraíba: uma avaliação usando DEA. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 621-640, jul./set. 2011.

ALVES, T.; PASSADOR, C. S.; NORONHA, A. B. A relação entre desempenho escolar, condições de oferta de ensino e origem sócio-econômica em escolas da rede pública de ensino. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA SAÚDE, 5., 2007, Porto Alegre. **Anais [...]**. Goiânia: Associação Nacional de Política e Administração da Educação, 2007.

AMARAL, L. F. L. E. do; MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008, Salvador. **Anais [...]**. Niterói: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2008. p. 1-19.

AREND, S. C.; ORLOWSKI, R. F. Indicadores de desenvolvimento sócio-econômico na região da AMOSC – Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 11, n. 1, p. 141-162, 2006.

BANCO MUNDIAL. **Prioridades y estrategias para la educación**. Washington, DC: World Bank, 1996.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. Educação e desenvolvimento no Brasil. *In*: VELOSO, F., FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 97-126.

BARROS, A. P. C. H. **A eficiência relativa da governança eletrônica das universidades federais brasileiras**. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

BAUER, L. **Estimação do coeficiente de correlação de Spearman ponderado**. 2007. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BENICIO, J.; MELLO, J. C. S. de. Productivity analysis and variable returns of scale: DEA efficiency frontier interpretation. **Procedia Computer Science**, Amsterdam, v. 55, p. 341-349, 2015.

BONAMINO, A.; SOUSA, S. Z. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 373-388, 2012.

BRAGA, A. C.; MAZZEU, F. J. C. O analfabetismo no Brasil: lições da história. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 24-46, 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <http://bit.ly/2T1EGgr>. Acesso em: 18 fev. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: <http://bit.ly/2TkJWL1>. Acesso em: 20 fev. 2017.

BURNEY, N. A.; JOHNES, J.; AL-ENEZI, M.; AL-MUSALLAM, M. The effi-

ciency of public schools: the case of Kuwait. **Education Economics**, Oxfordshire, v. 21, n. 4, p. 360-379, 2011.

CAVALCANTE, G. T.; FARIA, R. C. O uso dos parâmetros de benchmarking da análise envoltória de dados (DEA) como instrumento de orçamentação. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 3, n. 1, p. 43-61, 2009.

CEARÁ. **Lei Complementar nº 154, de 20 de outubro de 2015**. Define as regiões do Estado do Ceará e suas composições de municípios para fins de planejamento. Fortaleza: Poder Executivo, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2SYoEns>. Acesso em: 2 jun. 2018.

COELHO, M. I. M. Vinte anos de avaliação da educação básica no Brasil: aprendizagens e desafios. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 59, p. 229-258, 2008.

COELLI, T. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1998.

COSTA, C. C. M.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, M. J.; ABRANTES, L. A. Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. **Revista de Administração Pública**, v. 49, n. 5, p. 1.319-1.347, 2015.

CURY, C. R. J. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, p. 293-303, maio/ago. 2008.

DELGADO, V. M. S. **Eficiência das escolas públicas de Minas Gerais**: considerações acerca da qualidade a partir da análise dos dados do Sica e do Simave. Rio de Janeiro: BNDES, 2008.

DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística**: para engenharia e ciências. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.

DIAS, B. F. B.; MARIANO, S. R. H.; CUNHA, R. M. Educação básica na Amé-

rica Latina: uma análise dos últimos dez anos a partir dos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). **Pensamento Contemporâneo em Administração**, Niterói, v. 11, n. 4, p. 1-26, jul./set. 2017.

DIAZ, M. D. M. Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 128-141, 2012.

FABRE, V. V.; SCHLUP, D.; PANDINI, J. Aplicação de recursos públicos no ensino fundamental: será que o gasto interfere no desempenho? **Revista Catarinense de Ciência Contábil**, Florianópolis, v. 16, n. 47, p. 42-50, jan./abr. 2017.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 155-177, jan./fev. 2008.

FERNANDES, E. D. Q. **A língua portuguesa no 5º ano do ensino fundamental**: repertórios de ensino no contexto da Prova Brasil/Saeb. 2016. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

FERRÃO, M. E.; BELTRÃO, K. I.; FERNANDES, C.; SANTOS, D.; SUÁREZ, M.; ANDRADE, A. C. O Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: objetivos, características e contribuições na investigação da escola eficaz. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1/2, p. 111-130, jan./dez. 2001.

FERREIRA, F. D. S. **Gastos públicos em educação municipal**: uma análise da eficiência-custo na gestão dos recursos no ensino fundamental no Estado do Rio Grande do Norte. 2015. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FLORES, I. Modelling efficiency in education: how are European countries spending their budgets and what relation between money and performance. **Sociologia**,

Problemas e Práticas, Lisboa, n. 83, p. 157-170, jan./abr. 2016.

FREIRE, J. A.; BARBOSA, D. C. Letramento e analfabetismo: reflexões sobre conceituação, índices e desafios. **Revista Científica do IFAL**, Maceió, v. 1, n. 3, p. 55-68, jul./dez. 2011.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 82, p. 93-130, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, M. H. S. C.; BRESCIANI, L. P.; AMORIM, W. A. Políticas sociais, educação e desenvolvimento econômico: busca por evidências correlacionais a partir das avaliações do Ideb de três municípios paulistas. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 32, n. 94, jan./abr. 2016.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GROSSKOPF, S.; HAYES, K. J.; TAYLOR, L. L. Applied efficiency analysis in education. **Economics and Business Letters**, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. As regiões de planejamento do Estado do Ceará. **Textos para discussão, novembro, 2015**. Disponível em: <http://bit.ly/2Tihzgw>. Acesso em: 11 jun. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Enem**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://bit.ly/394fmfd>. Acesso em: 26. nov. 2017.

KAKIHARA, A. A. S. B. S.; SILVA, V. de S. da; POKER JUNIOR., J. H. Análise da eficiência do gasto público em educação fundamental em oito diretorias de ensino de São Paulo. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 48., 2016, Vitória. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional. 2016. p. 643-654.

KARINO, C. A.; VINHA, L. G. A.; LAROS, J. A. Os questionários do Saeb:

o que eles realmente medem? **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25, n. 59, p. 270-297, set./dez. 2014.

KLERING, L. R.; KRUEL, A. J.; STRANZ, E. Os pequenos municípios do Brasil – uma análise a partir de índices de gestão. **Análise**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 31-44, 2013.

LIMA, V. A. M. O.; SOUZA, C. C. de; REIS NETO, J. F. dos; LINS, R. S.; FRAINER, D. M. Análise da eficiência de pequenas propriedades rurais através do método da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Informe Gepec**, Toledo, v. 20, n. 2, p. 58-70, 2016.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente do apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Coppe; UFRJ, 2000.

LIRA, S. A.; CHAVES NETO, A. Coeficientes de correlação para variáveis ordinais e dicotômicas derivados do coeficiente linear de Pearson. **Ciência & Engenharia**, Uberlândia, v. 15, n. 1/2, p. 45-53, 2006.

LOPES, A. L. M.; LORENZETT, J. R.; PEREIRA, M. F. Data Envelopment Analysis (DEA) como ferramenta para avaliação do desempenho da gestão estratégica. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 77-94, 2011.

LORENZO, C. O consentimento livre e esclarecido e a realidade do analfabetismo funcional no Brasil: uma abordagem para a norma e para além da norma. **Revista Bioética**, Brasília, DF, v. 15, n. 2, p. 268-282, 2007.

MACHADO JR., S. P.; IRFFI, G.; BENEGAS, M. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 36, p. 87, p. 113, jan./jun. 2011.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D. A. N. Princípios básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. **Anais [...]**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. Dispo-

nível em: <http://bit.ly/3a3pHZ1>Acesso em: 13 abr. 2018.

MARIANO, E. B.; REBELATTO, D. A. N. Sistematização do processo de escolha dos modelos e perspectivas da análise envoltória de dados por meio de um sistema especialista. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 30., 2010, São Carlos. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2010. p. 1-14.

MATOS, D. A. S.; FERRÃO, M. E. Repetência e indisciplina: evidências de Brasil e Portugal no Pisa 2012. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 46, n. 161, p. 614-636, 2016.

MATTEI, T. S.; BEZERRA, F. M. Eficiência dos gastos públicos com educação: evidências para o ensino fundamental de Santa Catarina. **Desenvolvimento Regional em Debate**, Canoinhas, v. 8, n. 2, p. 27-46, 2018.

MORAES, V. M.; POLIZEL, M. F.; CROZATTI, J. Eficiência dos gastos municipais com a educação fundamental: uma análise dos municípios paulistas no ano de 2013. **Revista Contabilidade e Controladoria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 23-43, mai./ago. 2017.

MOTTÉ, H. Z.; OLIVEIRA, R. C. Gastos públicos em educação e eficiência: uma análise para os municípios baianos. *In: Encontro de Economia Baiana*, XII., 2017, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2017.

MURPHY, C. F. B.; LA TORRE, R.; SCHOCHAT, E. Associação entre habilidades top-down e testes de processamento auditivo. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 79, n. 6, p. 753-759, 2013.

NETTO, J. B. F. G.; LEITE, R. H.; HARBISON, R. W.; HANUSHEK, E. A. Investimentos autofinanciáveis em educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 85, p. 11-25, maio 1993.

OBI, Z. C.; OBI, C. O. Impact of government expenditure on education: the Nigerian experience. **International Journal of Business and Finance Management**

Research, Southport, n. 2, 2014.

OLIVEIRA, G. S.; XAVIER, A. R.; MACHADO, C. J. S.; VASCONCELOS, J. G. Financiamento da educação e as políticas gerenciais de ajuste fiscal: o Fundef/ Fundeb em debate. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 19, n. 41, p. 255-270, maio/ ago. 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **PISA 2012 results: what students know and can do: student performance in mathematics, reading and science**. Paris, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2uvvNCc>. Acesso em: 5 mar. 2017. v. 1.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Programme for International Student Assessment (PISA): results from PISA 2015**. Paris, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2VnMxX6>. Acesso em: 26 mar. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração do Milênio**. Lisboa, 2000. Disponível em: <http://bit.ly/2TeJ8r3>. Acesso em: 25 nov. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/3caUfKc>. Acesso em: 25 nov. 2017.

PESSANHA, J. F. M.; MARINHO, A.; LAURENCEL, L. C.; AMARAL, M. R. S. Implementando modelos DEA no R. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO DE TECNOLOGIA, 10., 2013, Resende. **Anais [...]**. Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2013.

QI, J. Government education expenditure, third-party spillover effect and economic growth in China. **Journal of Sustainable Development**, Richmond Hill, v. 9, n. 2, p. 145-152, 2016.

REZENDE, A. J.; SLOMSKI, V.; CORRAR, L. J. A gestão pública municipal e a eficiência dos gastos públicos: uma investigação empírica entre as políticas

públicas e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios do estado de São Paulo. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 24-40, jan./abr. 2005.

RIBEIRO, V. M. Alfabetismo funcional: referências conceituais e metodológicas para a pesquisa. **Educação e Sociedade**, Campinas, ano 18, n. 60, p. 144-158, dez. 1997.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROMERO, W. F.; FORTES, M. Desenvolvimento humano das capitais brasileiras e das maiores cidades mineiras. **Reuna**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 61-76, 2007.

ROSANO-PENÑA, C. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do DEA: o caso da UEG. **Produção**, São Paulo, v. 22, n. 4, 2012.

SANT'ANNA, R. L. **Uma avaliação do ensino fundamental nos municípios fluminenses integrando estruturação de problemas e análise envoltória de dados**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

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

SCHERER, G.; BESEN, F. G.; ARAÚJO, T. V. de; SERAFIM JR., V. Eficiência dos gastos em educação básica nos estados brasileiros a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 23., 2016, Porto de Galinhas. **Anais [...]**. São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2016.

SCHRIPPE, P.; SANTOS, S. R. D.; VINCENZI, S. L.; MOREIRA JUNIOR, F. J.; IARCZEWSKI, A. M. W. Estratégia empresarial para a Natura: análise de correlação e previsão dos lucros por meio do modelo Holt-Winters. **Reuna**, Belo

Horizonte, v. 20, n. 4, p. 5-26, 2015.

SIEDENBERG, D. R. Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: uma síntese. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 1, n. 1, p. 45-71, 2003.

SI, L.; QIAO, H. Performance of Financial Expenditure in China's basic science and math education: Panel Data Analysis Based on CCR Model and BBC Model. **Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education**, Derbyshire, v. 13, n. 8, 2017.

SILVA FILHO, G. M.; PEREIRA, T. R. L.; DANTAS, M. G. S.; ARAÚJO, A. O. Análise da eficiência nos gastos públicos com educação fundamental nos colégios militares do exército em 2014. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, João Pessoa, v. 4, n. 1, p. 50-64, jan./abr. 2016.

SOARES, F.; SÁTYRO, N. **O impacto da infra-estrutura escolar na taxa de distorção idade-série das escolas brasileiras de ensino fundamental: 1998 a 2005**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008.

SOUSA JÚNIOR, J. N. C.; NOBRE JÚNIOR, E. F.; PRATA, B. A. Análise da eficiência dos portos da região Nordeste do Brasil baseada em Análise Envoltória de Dados. **Sistemas & Gestão**, Fortaleza, v. 3, n. 2, p. 74-91, 2008.

VECCHIA, D. D. **Análise da eficiência das instituições de educação superior públicas da região nordeste do Brasil – 2008 a 2012**. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

VERGARA, S. C. Tipos de pesquisa em administração. **Cadernos EBAP**, Rio de Janeiro n. 52, 1990.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C. O desempenho de estudantes no Enem 2010 em diferentes regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 1-20, 2013.

WILBERT, M. D.; D'ABREU, E. C. C. F. Eficiência dos gastos públicos na edu-

cação: análise dos municípios do estado de Alagoas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 348-372, 2013.

ZOGHBI, A. C. P.; ROCHA, F. F.; DE MATOS, E. H. C.; ARVATE, P. R. Uma análise da eficiência nos gastos em educação fundamental para os municípios paulistas. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 36, p. 9-61, jan./jun. 2011.

ZOTTI, S.; VIZZOTTO, L.; CORSETTI, B. Educação e desenvolvimento sustentável na Agenda Internacional: de Jomtien (1990) a Incheon (2015). **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 12, n. 1, p. 114-138, 2017.