



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E CONTROLADORIA
TURMA 2016 – 2018

MEIRY MESQUITA MONTE

EFICIÊNCIA RELATIVA DA EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS CEARENSES

FORTALEZA
2018

MEIRY MESQUITA MONTE

EFICIÊNCIA RELATIVA DA EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS CEARENSES

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Administração e Controladoria.

Área de concentração: Estratégia e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino.

FORTALEZA
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M768e Monte, Meiry Mesquita.
EFICIÊNCIA RELATIVA DA EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS CEARENSES / Meiry Mesquita
Monte. – 2017.
117 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino.

1. Políticas públicas. 2. Educação. 3. Eficiência relativa. 4. DEA. I. Título.

CDD 330

MEIRY MESQUITA MONTE

EFICIÊNCIA RELATIVA DA EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS CEARENSES

Dissertação submetida ao Pós-Graduação em Administração e Controladoria – Profissional da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração e Controladoria.

Área de concentração: Estratégia e Sustentabilidade

Aprovado em: 08 / 10 / 2018.

Dissertação apresentada à Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cláudio Bezerra Leopoldino (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Profa. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa - (Membro)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Profa. Dra. Sueli Maria de Araújo Cavalcante - (Membro externo)
Universidade Federal do Ceará – UFC

A Deus, a quem tudo devo e que todos os dias permite que eu levante e siga em busca do que necessito, tanto em matéria, quanto em espírito.

À minha mãe, Dona Joana, espírito forte e guerreiro que, a despeito de todas as dificuldades experimentadas ao longo da vida, não sucumbiu e não desistiu de nós, seus filhos de sangue, nem dos muitos filhos que adotou em coração, sempre fomentando a fé em Deus e a esperança em dias melhores.

Aos meus irmãos Márcia e Marcelo que, reiterando o agradecimento contido na longínqua monografia de graduação, foram muito mais que irmãos, foram meus segundos mãe e pai.

À Marina, sobrinha e afilhada, com todo amor do mundo e com toda gratidão por iluminar nossos dias e aquecer nossos corações.

À Lilian Calixto, por me ajudar a evoluir como pessoa, como cidadã e como estudante, sempre confiando que posso ir além.

À Elisabete Lima, por me mostrar que, independente do que recebemos da vida, sempre podemos desenvolver bons sentimentos e boas ações.

Aos amigos que fazem o cotidiano mais feliz e deixam qualquer campanha mais leve, em especial Nonacilda Feitoza e Lídia Silva.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Cláudio Bezerra Leopoldino pela orientação no mais amplo sentido da palavra. Muito mais que indicar um caminho de para uma pesquisa, indicou um caminho para a vida. Certamente levo comigo o modelo de um professor acessível e motivador, e, sobretudo, de uma pessoa prestativa e atenciosa.

Às Professoras Sueli Maria de Araújo Cavalcante e Denise Maria Moreira Chagas Corrêa, pela colaboração, paciência e incentivo desde as primeiras versões deste trabalho.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, em especial, Cleverland e Maruza, pela disponibilidade e atenção desde a inscrição no processo seletivo.

Aos colegas de turma, com os quais foram divididas tarefas e angústias próprias de um mestrado.

Ao Tribunal de Contas do Estado do Ceará, pela viabilização desta turma de mestrado profissional, pelo incentivo financeiro e pelas experiências oportunizadas.

Aos companheiros de trabalho que foram apoio incontestável ao longo desses dois anos, bem representados por Simone Aguiar e Moisés Souza. Também ao colega Ricardo Dias, que se disponibilizou a me apresentar a Análise Envoltória de Dados.

A todos que, mesmo não citados, de alguma forma apoiaram e contribuíram para essa caminhada!

RESUMO

A educação é política essencial para o desenvolvimento humano e econômico de um país, contexto no qual se faz oportuno compreender e, mais que isso, repensar a educação pública no Brasil. Assim, o presente estudo parte da apresentação de aspectos atinentes à organização e ao financiamento da educação pública no Brasil, bem como de avaliação de políticas educacionais, para, com base na ideia de eficiência relativa, mapear a realidade da educação pública em municípios cearenses e vislumbrar alternativas de uso mais eficiente dos insumos. Nessa linha, a presente pesquisa tem por objetivo avaliar a eficiência relativa na educação em municípios cearenses. Para tanto, realizou-se um estudo de levantamento descritivo e de natureza quantitativa. O Método Análise Envoltória de Dados foi utilizado para o cálculo dos índices de eficiência relativa orientado a resultados e com retornos variáveis de escala (DEA-VRS). Como insumos foram utilizados 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 e, como *outputs*, Notas IDEB 4ª e 5ª séries e Notas IDEB 8ª série e 9º ano. Os resultados evidenciaram que a eficiência relativa média dos municípios cearenses foi de 83,6%, o que é considerada uma eficiência geral média e possibilita a implementação de melhorias. Entre as unidades analisadas, houve o predomínio de municípios com eficiência baixa (48,89%), seguido dos municípios com eficiência média (27,78%) e de municípios eficientes (23,33%). Nenhum município foi considerado com eficiência muito baixa. No contexto do modelo de retornos variáveis de escala adotado na pesquisa, 25 DMUs eficientes tiveram retornos constantes de escala, e as 17 unidades eficientes residuais obtiveram retorno crescente. Entre as DMUs ineficientes predominou o retorno constante de escala. Em uma perspectiva geográfica, a região cearense Sertão de Sobral foi a que obteve melhores resultados, com 44,44% de seus municípios considerados eficientes. Os piores resultados ficaram com as regiões Litoral Leste e Grande Fortaleza, as quais não tiveram nenhum município considerado eficiente. Ademais, teste de correlação evidenciou que as associações mais significativas dos índices de eficiência relativa com os fatores foram com os resultados IDEB, os quais ficaram acima de 0,5. Nessa linha, a análise individualizada denotou que todos os municípios ineficientes precisam, em menor ou maior grau, majorar seus resultados no IDEB. Quanto aos insumos, a correlação mais intensa foi com os fatores estimativa populacional, PIB municipal *per capita* e percentual de funções docentes com ensino superior. A análise da correlação aliada ao exame individualizado das DMUs sinaliza que (a) maiores gastos não são necessariamente acompanhados de melhoria da eficiência educacional; (b) um alto IDS não necessariamente implica em bons resultados na educação; (c) os municípios de menor porte apresentaram melhores resultados de eficiência relativa; (d) o PIB pode estar sendo mal aproveitado na promoção da educação; (e) o aumento da carga horária diária em alguns municípios parece não estar sendo convertido em melhoria na eficiência e; (f) os professores com curso superior podem não estar sendo bem aproveitados na melhoria educacional. Ademais, das 42 unidades eficientes, apenas 25 foram apontadas como *benchmarks*, sendo Pires Ferreira a unidade a mais indicada. Assevera-se, por fim, que os municípios cearenses possuem relevante potencial de melhoria de seus resultados educacionais, e que essa majoração de resultados positivos independente de fatores como porte do município ou recursos disponíveis.

Palavras-chave: Políticas públicas. Educação. Eficiência relativa. DEA.

ABSTRACT

Education is an essential policy for the human and economic development of a country, in which context it is appropriate to understand and, more than that, to rethink public education in Brazil. So, the present study starts from the presentation of aspects related to the organization and financing of public education in Brazil, as well as the evaluation of educational policies, in order to, based on the idea of relative efficiency, identify the reality of the public education in counties of Ceará and to glimpse alternatives for more efficient use of the inputs. In this sense, the present research aims to evaluate the relative efficiency in education in counties of Ceará. Therefore, a descriptive and quantitative study was carried out. The Data Envelopment Analysis Method was used to calculate the index of the relative efficiency result-oriented and with variables outcomes of scale (DEA-VRS). As inputs, it was used the cost per student, Social Development Index (SDI), population estimate, county's Gross Domestic Product (GDP) per capita, average daily teaching hours, percentage of teaching functions with higher education and, as outputs, IDEB grades of 4th and 5th years and IDEB grades of 8th and 9th years. The results showed that the average relative efficiency of the counties of Ceará was 83.6%, which is considered a general average efficiency and enables the implementation of improvements. Among the analyzed units, counties with low efficiency (48.89%) were predominant, followed by counties with average efficiency (27.78%) and efficient counties (23.33%). No county was considered to be very low efficiency. In the context of the model of variable outcomes of scale adopted in the research, 25 efficient DMUs had constant returns of scale, and the 17 residual efficient units obtained an increasing return. Among the inefficient DMUs, constant returns to scale predominated. In a geographical perspective, the region of Sertão de Sobral of Ceará was the one that obtained the best results, with 44.44% of its counties considered efficient. The worst results were with the regions Litoral Leste and Grande Fortaleza, which did not have any city considered efficient. In addition, a correlation test showed that the most significant associations of the relative efficiency indices with the factors were with the IDEB results, which were above 0.5. In this line, the individualized analysis denoted that all inefficient counties need, to a lesser or greater degree, to increase their results in the IDEB. Regarding the inputs, the most intense correlation was with the population estimation factors, county's GDP per capita and percentage of teaching functions with higher education. The analysis of the correlation together with the individualized examination of the DMUs indicates that (a) higher expenditures are not necessarily accompanied by an improvement in educational efficiency; (b) high IDS does not necessarily imply good educational outcomes; (c) smaller counties presented better relative efficiency results; (d) GDP may be underutilized in the promotion of education; (e) the increase in the daily workload in some counties seems not to be converted into an improvement in efficiency; (f) teachers with a college education may not be well served in educational improvement. In addition, of the 42 efficient units, only 25 were pointed as benchmarks, being Pires Ferreira the unit more indicated. Finally, it was concluded that the municipalities of Ceará have relevant potential for improving their educational results, and that this increase in positive results is independent of factors such as municipal size or available resources.

Key-words: Public policies. Education. Relative efficiency. DEA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da educação escolar brasileira.....	20
Figura 2 - Avaliações do SAEB.....	30
Figura 3 - Diagrama de insumo-produto	35
Figura 4 - Classificação entre ganhos de escala e orientação.....	38
Figura 5 - Retornos de escala	39
Figura 6 - Alvos e <i>benchmarks</i>	41
Figura 7 - Modelagem DEA	47
Figura 8 - Representação gráfica para o modelo DEA nas duas orientações do modelo	55
Figura 9 - Divisão do território cearense para fins de planejamento.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gasto público em educação básica e superior como percentual do gasto público total (2005, 2008, 2012)	23
Gráfico 2 - Fronteiras dos modelos CCR e BCC.....	37
Gráfico 3 - Resultados de eficiência relativa.....	59
Gráfico 4 – Número de citações de variação entre valor real e alvo de cada fator	66
Gráfico 5 - Frequência de referência dos <i>benchmarks</i>	75
Gráfico 6 - Potengi <i>versus benchmark</i> Pires Ferreira.....	76
Gráfico 7 - Baturité <i>versus benchmarks</i> Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira.	77
Gráfico 8 - Ipu <i>versus benchmarks</i> Pires Ferreira, Brejo Santo, Acopiara e Cariré	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vinculação de receitas para financiamento da educação nas Constituições Federais de 1934 a 1988.....	22
Tabela 2 - Coeficiente de correlação de Pearson.....	48
Tabela 3 - Teste de correlação de Pearson.....	48
Tabela 4 - Eficiência técnica <i>versus</i> tipo de retorno de escala.....	60
Tabela 5 - Distribuição geográfica dos municípios conforme eficiência relativa.....	62
Tabela 6 - Análise de correlação sobre os fatores e os índices de eficiência relativa.....	63
Tabela 7 - Coeficiente de correlação de Spearman.....	63
Tabela 8 - Resultados da DMU Potengi.....	67
Tabela 9 - Resultados da DMU Baturité.....	68
Tabela 10 - Resultados da DMU Ipu.....	68
Tabela 11 - Resultados da DMU Senador Pompeu.....	69
Tabela 12 - Resultados da DMU Iracema.....	70
Tabela 13 - Resultados da DMU Frecheirinha.....	71
Tabela 14 - Resultados da DMU Saboeiro.....	71
Tabela 15 - Resultados da DMU Independência.....	72
Tabela 16 - Resultados da DMU Alcântaras.....	72
Tabela 17 - Resultados da DMU Camocim.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Períodos da história do financiamento da educação pública brasileira.....	21
Quadro 2 - Comparação entre FUNDEF e FUNDEB	25
Quadro 3 - Política educacional, fontes de financiamento e iniciativas de avaliação	29
Quadro 4 - Classificação das DMUs quanto aos retornos de escala	40
Quadro 5 - Estudos sobre eficiência na educação pública.....	42
Quadro 6 - Municípios excluídos da análise	46
Quadro 7 - Classificações dos índices de eficiência relativa.....	56
Quadro 8 - Síntese da análise dos fatores de eficiência educacional.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADCT	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias
ANA	Avaliação Nacional de Alfabetização
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
BCC	<i>Banker, Charnes, e Cooper</i>
CF	Constituição Federal
CCR	<i>Charnes, Cooper e Rhodes</i>
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Units</i>
FDH	<i>Free Disposal Hull</i>
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDS	Índice de Desenvolvimento Social
INEPE	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
OCDE	Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SINCOFI	Sistema de Informação Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
TCU	Tribunal de Contas da União
VRS	<i>Variable Returns of Scale</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Organização e financiamento da educação pública no Brasil	19
2.2 Avaliação de políticas educacionais	27
2.3 Eficiência relativa e aplicação do DEA na educação	31
2.3.1 Dimensões do conceito de eficiência.....	31
2.3.2 Aplicação do DEA em políticas educacionais	36
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 Tipologia de pesquisa	45
3.2 Etapas da aplicação da Análise Envoltória de Dados	46
3.2.1 Identificação das DMUs	46
3.2.2 Definição e coleta de <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	46
3.2.2.1 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)	49
3.2.2.2 Gasto anual por aluno matriculado	50
3.2.2.3 Índice de Desenvolvimento Social (IDS)	51
3.2.2.4 Estimativa populacional	52
3.2.2.5 Produto Interno Bruto municipal <i>per capita</i>	52
3.2.2.6 Média horas-aula diária	53
3.2.2.7 Percentual de funções docentes com ensino superior.....	53
3.2.3 Definição do modelo DEA	54
3.3 Tratamento dos dados	56
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
4.1 Ranqueamento das unidades.....	58
4.2 Correlação entre fatores e resultados de eficiência relativa	62
4.2.1 Unidades com menores índices de eficiência relativa	67
4.2.2 Unidades ineficientes que mais se aproximaram da fronteira de eficiência relativa	70
4.3 Análise dos <i>benchmarks</i>	75
5 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICES	103
APÊNDICE A - Municípios componentes da amostra	104
APÊNDICE B - <i>Ranking</i> de eficiência relativa dos municípios	106
APÊNDICE C - Variação percentual entre valor real e alvo dos fatores.....	110
APÊNDICE D - <i>Benchmarks</i>	114

1 INTRODUÇÃO

A educação pública é política pública essencial para o desenvolvimento humano e econômico de um país (SI; QIAO, 2017; QI, 2016; SILVA FILHO *et al.*, 2016; RODRIGUES, 2015; OBI; OBI, 2014; GROSSKOPF; HAYES; TAYLOR, 2014; BARBOSA FILHO; PESSÔA, 2013; ALMEIDA; GASPARINI, 2011; NETTO *et al.*, 1993).

Partindo da reconhecida relevância da educação para a promoção da melhoria da 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, como instrumentos de busca do bem-estar dos povos, em ambas as oportunidades incluiu o fomento à educação dentre as ações a serem implementadas (AKKARI, 2017; ZOTTI; VIZZOTTO; CORSETTI, 2017; ONU, 2015; ONU, 2000; REZENDE; SLOMSKI; CORRAR, 2005).

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 tal 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 (MORAES; POLIZEL; CROZATTI, 2017; BRASIL, 1988).

Todavia, para além do piso constitucional, segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE, o Brasil é o terceiro país que mais investiu, proporcionalmente, em educação no ano de 2013, valor que corresponderia a 16% do gasto público total do país, e que ficaria significativamente acima da média de 11% dos países-membros e parceiros da OECD (OECD, 2017a).

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, 2017a; OECD, 2017a; OECD, 2017b; MATOS; FERRÃO, 2016; VIGGIANO; MATTOS, 2013).

Especificamente sobre o PISA, tem-se que foi criado em 1999, em razão da necessidade dos países-membros da OCDE, disporem, com regularidade, de dados fidedignos sobre as competências dos jovens escolarizados e sobre o desempenho dos sistemas educativos (CARVALHO, 2016).

Seu objetivo não é medir o domínio dos estudantes quanto aos conteúdos e conhecimentos adquiridos na escola, mas sim evidenciar o que os alunos são capazes de fazer com o que sabem, bem como de continuar aprendendo ao longo de suas vidas (HOPFENBECK *et al.*, 2017; PINTO; SILVA; BIXIRÃO NETO, 2016).

Nessa linha, estudantes brasileiros vêm participando das últimas edições do PISA. A mais atual, realizada no ano de 2015, demonstrou que, inobstante a representatividade dos dispêndios brasileiros em educação, o Brasil obteve índices inferiores aos de países como Colômbia, México e Uruguai, que, com menores gastos por aluno, alcançaram melhores resultados (OECD, 2017b).

Além disso, na realidade nacional, questões 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 é capaz de interpretar o sentido dos textos, nem de usar a leitura e a escrita para seu desenvolvimento pessoal ou para confrontar suas demandas sociais – ainda são problemas a serem enfrentados nos dias atuais (BRAGA; MAZZEU, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2017; FREIRE; BARBOSA, 2011; LORENZO, 2007; RIBEIRO, 1997).

Nesse viés, percebe-se que a qualidade da educação não está necessariamente vinculada à disponibilidade de recursos, sendo possível que um ente gaste muito, mas de modo inadequado, alcançando resultados aquém do esperado, enquanto outro invista menos, mas com melhor aproveitamento (FABRE, SCHLUP; PANDINI, 2017; FLORES, 2016; FARIA; JANUZZI; SILVA, 2008).

Ademais, os gastos públicos em educação - assim como os dirigidos às demais políticas públicas - passam por relevante dicotomia em momentos de crise econômica como os experimentados por vários países nos últimos anos. Se, por um lado, os recursos públicos disponíveis experimentam pouco ou nenhum incremento real, por outro, a procura pelos serviços públicos é crescente (PINHEIRO, 2017; MATOS; FERREIRA, 2017).

Especificamente no Brasil, mais um elemento há de ser considerado nessa equação: a Emenda Constitucional nº. 95, de 15 de dezembro de 2016, ao instituir um novo regime fiscal para os entes federados, vetou o aumento real sobre dispêndios públicos por, pelo menos, 20 anos. Assim, não existe previsão de aumento real dos recursos para educação, os quais usufruirão apenas da recomposição inflacionária pelas próximas duas décadas (DE GIOIA, 2017; PINHEIRO, 2017; MATOS; FERREIRA, 2017; BRASIL, 2016).

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 a sua relevância capital - de modo a perceber o leque de possibilidades existentes, quais ações influenciam positiva e negativamente nos resultados e, portanto, quais iniciativas devem ser implementadas.

Em tal contexto, e partindo da perspectiva da relevância da educação para o desenvolvimento econômico e social de um Estado, a presente pesquisa é norteada pela seguinte questão: Qual eficiência relativa da educação dos municípios cearenses?

Partindo da questão geral, é possível levantar pelo menos outras três questões específicas, quais sejam, (a) quais os níveis de eficiência educacional dos municípios cearenses?; (b) quais fatores interferem para tais resultados?; (c) como é possível melhorar os índices de eficiência municipais em educação?

Para tanto, a pesquisa tem por objetivo geral avaliar a eficiência relativa educação municipal cearense. Como objetivos específicos, buscar-se-á (a) apresentar o *ranking* de eficiência relativa da educação dos municípios cearenses; (b) compreender possíveis causas para os resultados dos índices de eficiência; (c) sugerir formas para melhorar a eficiência de municípios considerados ineficientes.

Isso porque entende-se essencial compreender e, mais que isso, repensar os esforços com educação pública no Brasil, visando mapear a realidade atual e vislumbrar alternativas de uso mais eficiente dos recursos, de modo a ensejar a melhoria do serviço prestado e, por consequência, dos resultados alcançados.

Nesse ponto é relevante considerar o papel de destaque atribuídos pela legislação aos municípios, uma vez caber a eles a oferta prioritária do ensino fundamental, tendo, para tanto, recursos destinados ao específico fim de gastos em educação e podendo contar com a colaboração da União e dos Estados.

Nessa ordem de ideias, o presente estudo está dividido em cinco diferentes seções. Nesta primeira – introdução – são traçadas as linhas-mestras da pesquisa, notadamente por meio do delineamento de suas questões, seus objetivos e justificativa.

Na segunda seção são trazidos à baila os principais conceitos da pesquisa, desde a organização e o financiamento da educação pública nacional, passando pelas avaliações de políticas educacionais, delineamentos sobre o conceito de eficiência, utilização da análise envoltória de dados na educação e findando com o levantamento de estudos empíricos anteriores sobre o tema.

Na seção subsequente, tem-se os aspectos metodológicos da pesquisa. Assim, inicialmente aborda-se a tipologia da pesquisa, seguida das etapas de aplicação da análise envoltória de dados para, ao fim, abordar o tratamento dos dados coletados.

Na quarta seção, à luz dos objetivos da pesquisa, trata-se da análise e da discussão dos resultados alcançados, evidenciando os índices de eficiência relativa das unidades, compreendendo a relação entre os fatores adotados na pesquisa e o desempenho dado município e observando possíveis opções para melhoria do desempenho de unidades ineficientes.

Por fim, na seção de conclusões, restam enumerados os principais resultados do estudo, indicadas suas limitações, bem como levantadas sugestões para estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção traz à baila os alicerces teóricos que fundamentam a pesquisa. Inicialmente, no tópico “Organização e financiamento da educação básica no Brasil”, a educação pública é posta em perspectiva. Para tanto, traça-se um perfil da educação básica nacional, analisando suas etapas de ensino, sua abordagem constitucional atual e ao longo da história, as fontes de financiamento da educação pública e as competências dos Municípios.

Em seguida, em tópico denominado “Avaliação de políticas educacionais”, é traçada uma análise histórica dos primeiros estudos que objetivaram mensurar a eficiência de uma política educacional, tangenciando os Relatórios de Coleman e Plowden e os trabalhos de Erik A. Hanushek e Alan B. Krueger, todavia centrando a análise no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB.

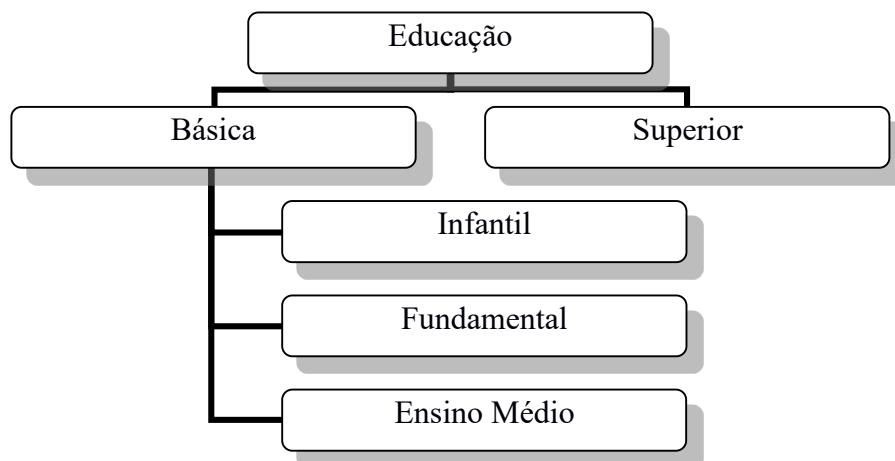
Por fim, no tópico “Eficiência relativa e aplicação do DEA na educação”, são abordadas as diferentes perspectivas do termo “eficiência” até adentrar no exame conceitual da Análise Envoltória de Dados – DEA e em sua aplicação em estudos sobre eficiência educacional, quando serão elencados alguns relevantes trabalhos que abordaram o tema e que tangenciam o objeto do presente estudo.

2.1 Organização e financiamento da educação pública no Brasil

A atual ordem jurídica está balizada na Constituição Federal de 5 de outubro de 1988 – CF/88, a qual aborda o tema educação em vários de seus dispositivos. Coloca-a como um direito social e um dever do Estado e da família, devendo ser promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Objetivando organizar e otimizar a atuação dos entes estatais na promoção da educação, a CF/88 e a Lei Federal nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB -, traçaram as linhas mestras do ensino público no Brasil, tanto no que se refere à organização, quanto às prioridades de cada ente público e às formas de financiamento (BRASIL, 1988; BRASIL, 1996b). A LDB estruturou a educação escolar brasileira conforme disposto na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura da educação escolar brasileira



Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996b).

A educação básica no Brasil está dividida em infantil, que abrange os primeiros anos escolares – 1º ao 4º ano -, alcançando crianças com até 5 anos de idade; fundamental, do 5º ao 9º ano e abarca crianças a partir de 6 anos de idade; e médio, que, por sua vez, engloba da 1ª à 3ª séries (GRAMANI, 2017).

Tal divisão é consonante com a previsão constitucional de que o cidadão tem direito à educação, cabendo ao Poder Público garantir “educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade” e “progressiva universalização do ensino médio gratuito” (art. 208) (MORAES; POLIZEL; CROZATTI, 2017; BRASIL, 1988).

Assumindo uma abordagem holística da matéria, o Banco Mundial (1995, p. 15) aponta que a educação básica “ajuda a reduzir a pobreza, aumentando a produtividade do trabalho dos pobres, reduzindo a fecundidade e melhorando a saúde, e favorece a população de atitudes que necessita para participar plenamente na economia e na sociedade”.

Por constituir o alicerce do desenvolvimento da educação formal do indivíduo, a educação básica assume especial relevância para redução da pobreza, aumento de produtividade e, por consequência, crescimento econômico, já que possibilita a mínima instrumentalização do indivíduo para ingresso e manutenção no mercado de trabalho (BANCO MUNDIAL, 1995; FRIGOTTO; CIAVATTA, 2003; CURY, 2008).

Para fins organizacionais, a LDB indicou as prioridades de cada esfera de poder no que tange à educação. Nesse sentido, à União coube capitanear o sistema educacional nacional ao prestar assistência técnica e financeira aos demais entes para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino; elaborar o Plano Nacional de Educação, em colaboração com Estados, Distrito Federal e Municípios; assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar

no ensino fundamental, médio e superior, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino, dentre outras (BRASIL, 1996b).

Aos Estados competiu oferecer, com prioridade, o ensino médio a todos que o demandarem; atuar junto aos municípios para assegurar o ensino fundamental; elaborar e executar políticas e planos educacionais, em consonância com as diretrizes e planos nacionais de educação, integrando e coordenando as suas ações e as dos seus Municípios *etc* (BRASIL, 1996b).

Aos Municípios, com a contribuição técnica e financeira da União e do Estado, tocou, 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) (SAVIAN; BEZERRA, 2013; BRASIL, 1996b).

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).

A fim de viabilizar a promoção do acesso universal à educação, é imperiosa a destinação de recursos a tal finalidade. Nesse ponto, considera-se a existência de quatro diferentes períodos na história do financiamento da educação pública brasileira, os quais estão compilados no Quadro 1.

Quadro 1 - Períodos da história do financiamento da educação pública brasileira

Período	Lapso	Características
1º	De 1549 a 1759	Delegação da promoção da educação pública à Igreja Católica.
2º	De 1759 a 1930	Busca por fontes autônomas de financiamento.
3º	De 1934 até hoje	Vinculação de parte das receitas públicas para educação.
4º	De 1996 até hoje	Surgimento de fundos destinados ao financiamento da educação pública.

Fonte: Adaptado de Gouveia e Souza (2015); Pinto (2000) e Barros e Moreira (2012).

O primeiro período iria da chegada dos portugueses ao país até metade do Séc. XVIII, e seria marcado pela ausência do Estado português com a delegação da educação à Igreja. Nesse lapso, os jesuítas eram os responsáveis pela educação pública formal e os representantes da Companhia de Jesus, pelas escolas (SANTOS; VIEIRA, 2017; GOUVEIA; SOUZA, 2015; PINTO, 2000).

O segundo partiria da expulsão dos jesuítas até a República Velha, quando houve a busca por fontes autônomas de financiamento - como o “subsídio literário”, no período imperial, e o imposto sobre consumo de cachaça e carne, no período republicano – sem que, no entanto, fosse consolidada uma efetiva melhoria na área, já que atendia menos de 5% da população em idade escolar (SANTOS; VIEIRA, 2017; GOUVEIA; SOUZA, 2015; PINTO, 2000). Destaca-se que, para Conte (2017), o “subsídio literário” teria sido o primeiro fundo criado para o pagamento dos professores.

O terceiro período teria iniciado em 1934, quando ocorreu a vinculação de um percentual mínimo de recursos tributários para a educação, o que tenderia a viabilizar a melhoria da qualidade dos serviços de educação, além da elaboração do Plano de Educação para o lapso de 1962 a 1970 (GOUVEIA; SOUZA, 2015; PINTO, 2000).

De fato, com a Constituição Federal de 16 de julho de 1934 - CF/34, iniciou-se uma nova fase do financiamento da educação no Brasil, baseado em percentuais mínimos dos recursos a serem aplicados em tais dispêndios (CONTE, 2017). Entretanto, a centralização de poderes e a burocracia decorrentes do militarismo instituído no país em 1964 contribuíram para a ineficiência da gestão educacional do Brasil, ao adotar atitudes como a liberação da União da obrigação de investimentos mínimos, mantida apenas para municípios (SANTOS; VIEIRA, 2017; GOUVEIA; SOUZA, 2015; BRASIL, 1934).

Alcançando o terceiro período tratado por Gouveia e Sousa (2015), a Tabela 1 compila a vinculação das receitas por ente federado.

Tabela 1 - Vinculação de receitas para financiamento da educação nas Constituições Federais de 1934 a 1988

Ano	Normativo	Esfera de vinculação		
		União	Estados/DF	Municípios
1934	CF 34	10%(a)	20%	10%
1937	CF 37	Não há	Não há	Não há
1946	CF 46	10%	20%	20%
1967	CF 67	Não há	Não há	Não há
1969	EC 1	Não há	Não há	20%(b)
1988	CF 88	18%	25%(c)	25%(c)

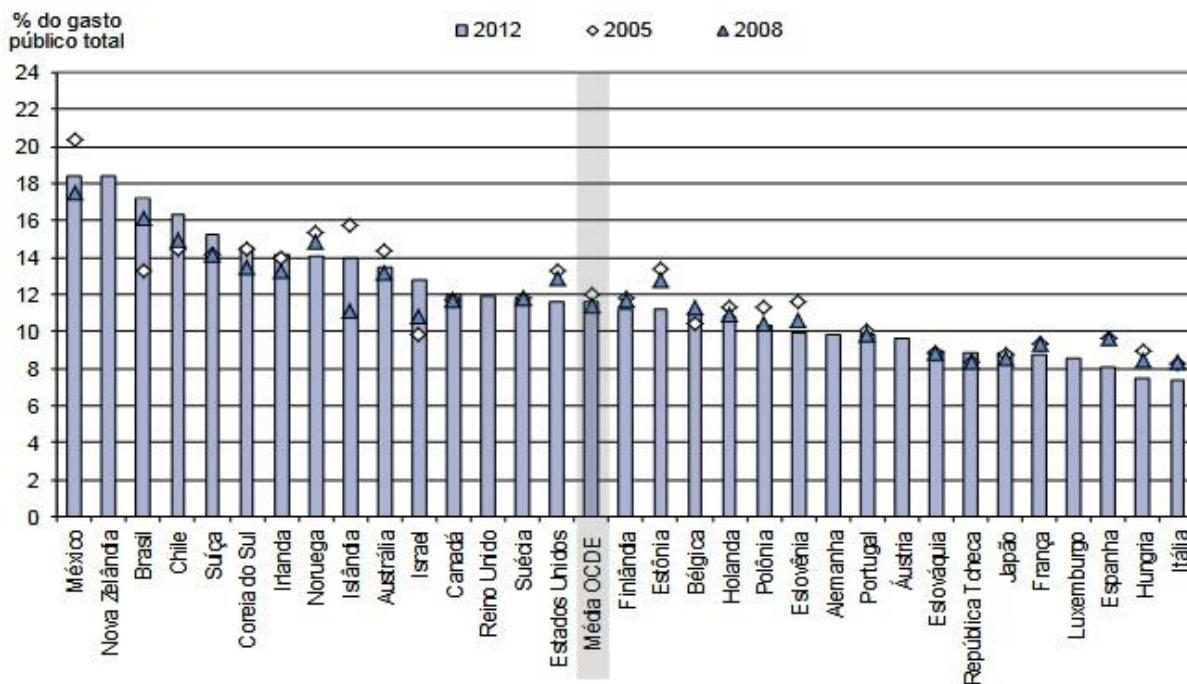
Notas: (a) 20% desse montante deveriam ser aplicados na educação rural. (b) Na emenda de 1969 menciona-se receita tributária e não de impostos. (c) EC 14, de 1996 subdividiu 60% desses percentuais para o ensino fundamental.

Fonte: Adaptado de Conte (2017) e De Vicente, Ramos e Moreira (2015).

Conforme vislumbrado na Tabela 1, a CF/88 previu um piso percentual de gastos com educação: à União cabe aplicar, anualmente, pelo menos 18% de sua receita líquida de impostos e transferências, enquanto aos Estados, Distrito Federal e Municípios compete despende ao menos 25% das mesmas fontes de recursos na manutenção e desenvolvimento do ensino (art. 212) (CONTE, 2017; ÁZARA; PESSANHA; BARBOSA NETO, 2017; SAVIAN; BEZERRA, 2013; BRASIL, 1988).

Nessa ordem de ideias, a OCDE aponta que o Brasil é o terceiro país que mais investiu, proporcionalmente, em educação no ano de 2012, valor que corresponderia a 16% do gasto público total do país e não apenas da receita líquida de impostos e transferências. Dito percentual estaria consideravelmente acima da média de 11% dos países-membros e parceiros da OECD (OECD, 2017a), conforme denota a Gráfico 1.

Gráfico 1 - Gasto público em educação básica e superior como percentual do gasto público total (2005, 2008, 2012)



Fonte: OECE (2017c).

Para além da previsão contida no corpo constitucional, a redação original do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias – ADCT, dispunha que nos dez anos seguintes à promulgação da CF/88, metade dos recursos a que se refere o art. 212 deveriam ser investidos na expansão do ensino fundamental e na erradicação do analfabetismo (BLIACHERIENE *et al.*, 2017; BRASIL, 1988).

Por fim, existiria uma quarta fase, na qual foram criadas políticas de fundos para a educação, em que tencionam, de um lado, o gerenciamento dos recursos já estabelecidos e, de outro, o reconhecimento de uma necessidade de sua expansão.

No Brasil, essa fase veio com fulcro na orientação de organismos internacionais para priorização do ensino fundamental, e foi concretizada com a Emenda Constitucional nº. 14, de 12 de setembro de 1996 – EC 14/96, regulamentada pela Lei Federal nº. 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Referidos normativos trouxeram para o ordenamento jurídico nacional o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério – FUNDEF (SANTOS; VIEIRA, 2017; DAVIES, 2006; BRASIL, 1996a; BRASIL, 1996c).

O FUNDEF, na verdade, trata-se de 27 fundos estaduais, de natureza contábil, existentes no âmbito de cada Estado e do Distrito Federal (BLIACHERIENE *et al.*, 2017). Vigorou de 1998 a 2006 e como inovações trouxe: (a) a previsão de gasto mínimo por aluno da rede pública (independente da dependência administrativa); (b) que dos 25% da receita líquida de impostos e transferências de Estado e Municípios que deveriam ser destinados à educação, 60% iriam para o ensino fundamental - correspondente a 15% do todo –, focando na municipalização do ensino; (c) que, no mínimo, 60% de seus recursos deveriam ser dedicados para a remuneração dos professores do ensino fundamental público (BRASIL, 1996c; SANTOS; VIEIRA, 2017; CARDOSO; LIMA; LIMA, 2016; FRANÇA; GONÇALVES, 2014; DANTAS, 2013).

Sobre as inovações do FUNDEF, relevante consignar o posicionamento de Oliveira *et al.* (2017), Bliacheriene *et al.* (2017) e Davies (2006), para quem o Fundo não foi além de vincular à educação fundamental, receitas que já pertenciam a Estados e Municípios - seja por receita própria, seja por transferências -, sem qualquer aporte de novos recursos ou formas de financiamento dos dispêndios com educação.

Araújo (2007) e Duarte (2005) aduzem que a EC nº. 14/96 e a LDB explicitaram o encargo deferido a Estados e Municípios de financiar a educação básica, a qual seria sustentada com 50,1% de recursos estaduais e 32,1% de recursos municipais, consubstanciando o “desembarque” da União do financiamento desse nível de ensino (BRASIL, 1996a; BRASIL, 1996b).

Isso porque o art. 60 do ADCT passou a impor a destinação de parte dos recursos indicados no art. 212 da CF/88 para a manutenção e desenvolvimento do ensino fundamental apenas para Estado e Municípios, cabendo à União primordialmente a complementação de tais recursos quando o valor mínimo por estudante no Estado fosse inferior ao firmado nacionalmente (FRANÇA; GONÇALVES, 2014; BRASIL, 1988).

Empós, o FUNDEF foi substituído pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica – FUNDEB. Instituído pela Emenda Constitucional nº. 53, de 19 de dezembro de 2006, e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto 6.253/2007, o novo Fundo tem previsão de duração de 14 anos – 2007 a 2020 - e objetiva corrigir falhas observadas no FUNDEF, como a constatada não inclusão da educação infantil, educação de jovens e adultos e ensino médio, e a irrisória complementação federal (DAVIES, 2006; BRASIL, 2006; BRASIL, 2007a; BRASIL, 2007b). O Quadro 2 compila as principais diferenças entre FUNDEF e FUNDEB.

Quadro 2 - Comparação entre FUNDEF e FUNDEB

Característica	FUNDEF	FUNDEB
Vigência	Instituído para durar 10 anos (de 1996 a 2006), vigorou de 1998 a 2006	Instituído para durar 14 anos, de 2007 a 2020. Ainda em vigência.
Abrangência	Ensino fundamental	Ensino básico
Profissionais do magistério	60%	60%
Distribuição dos recursos	Número de alunos do ensino fundamental regular e especial, de acordo com dados do Censo Escolar do ano anterior	Número de alunos da educação básica, de acordo com dados do Censo Escolar do ano anterior, observada a escala de inclusão: (a) Alunos do ensino fundamental regular e especial: 100%, a partir do primeiro ano; (b) Alunos da educação infantil, ensino médio e EJA: 33,33% no primeiro ano; 66,66% no segundo e 100% a partir do terceiro

Fonte: Brasil (1996a); Brasil (1996c) Brasil (2007a); Brasil (2007b).

Todavia, em termos práticos, a substituição de um Fundo por outro trouxe poucas alterações no efetivo financiamento da educação. Sua diferença mais representativa no que se refere ao Fundo substituído talvez esteja no fato de a distribuição proporcional dos recursos ter passado a abranger matrículas de todo ensino básico, e não apenas do ensino fundamental, como anteriormente (SANTOS; VIEIRA, 2017).

FUNDEF e FUNDEB são compostos quase que integralmente por recursos estaduais e municipais, cabendo à União complementar tais receitas sempre que, no âmbito de determinado Estado, seu valor por aluno não alcançar o mínimo definido nacionalmente (CONTE, 2017; BLIACHERIENE *et al.*, 2017).

Sobre a complementação da União aos “FUNDEF’s” e “FUNDEB’s”, houve polêmica quanto a sua forma de cálculo. Bliacheriene *et al.* (2017) ponderam que vários estudiosos entendiam que a ideia da complementação era fazer com que todos os Estados chegassem à média de gastos por aluno. Assim, seria calculada a média nacional e a União dirigiria recursos federais aos Estados que ficassem abaixo da média nacional. Outros

pesquisadores entendiam que existiria um padrão mínimo de qualidade a ser alcançado, e que os recursos federais serviriam para atingir essa meta.

Todavia, o que ocorreu de fato escapou a ambas as previsões e expectativas. Sobre a forma de cálculo, colaciona-se a nota explicativa anexada à Lei nº 11.494/07 – atinente ao FUNDEB, na qual são definidas as etapas do cálculo (BRASIL, 2007b):

O cálculo para a distribuição dos recursos do Fundeb é realizado em 4 (quatro) etapas subsequentes:

- 1) cálculo do valor anual por aluno do Fundo, no âmbito de cada Estado e do Distrito Federal, obtido pela razão entre o total de recursos de cada Fundo e o número de matrículas presenciais efetivas nos âmbitos de atuação prioritária (§§ 2º e 3º do art. 211 da Constituição Federal), multiplicado pelos fatores de ponderações aplicáveis;
- 2) dedução da parcela da complementação da União de que trata o art. 7º desta Lei;
- 3) distribuição da complementação da União, conforme os seguintes procedimentos:
 - 3.1) ordenação decrescente dos valores anuais por aluno obtidos nos Fundos de cada Estado e do Distrito Federal;
 - 3.2) complementação do último Fundo até que seu valor anual por aluno se iguale ao valor anual por aluno do Fundo imediatamente superior;
 - 3.3) uma vez equalizados os valores anuais por aluno dos Fundos, conforme operação 3.2, a complementação da União será distribuída a esses 2 (dois) Fundos até que seu valor anual por aluno se iguale ao valor anual por aluno do Fundo imediatamente superior;
 - 3.4) as operações 3.2 e 3.3 são repetidas tantas vezes quantas forem necessárias até que a complementação da União tenha sido integralmente distribuída, de forma que o valor anual mínimo por aluno resulte definido nacionalmente em função dessa complementação;
- 4) verificação, em cada Estado e no Distrito Federal, da observância do disposto no § 1º do art. 32 (ensino fundamental) e no art. 11 (educação de jovens e adultos) desta Lei, procedendo-se aos eventuais ajustes em cada Fundo.

Tal sistemática, conforme aduzem Bliacheriene *et al.* (2017), gerou valores consideravelmente inferiores ao valor médio nacional, situação fomentadora de várias críticas pelos profissionais da área, os quais apontam que a metodologia fez com que não restasse atendido o papel redistributivo e equilibrador necessário e esperado da União.

Oliveira (2003, p. 150) defende que “Na medida em que a União não cumpre o seu papel complementar no Fundo, ela aprofunda as desigualdades regionais, contrariamente a um dos objetivos declarados do Fundef”, entendimento que igualmente se aplica ao FUNDEB, conforme visto. No mesmo viés, Duarte (2005, p. 823) aponta que “O sistema de educação básica no Brasil pode ser caracterizado, em linhas gerais, como um sistema público federativo que tem por suporte o financiamento fiscal proveniente de fontes de receitas estaduais e municipais”.

Desse modo, é possível asseverar que os municípios possuem um papel de destaque no fomento à educação pública, tanto por participarem significativamente no financiamento, quanto por serem os que mais intimamente operam junto à população que utilizará de tais serviços. Em tal cenário, suas atividades devem ser feitas de modo a melhor aproveitar os recursos disponíveis visando otimizar os resultados.

Ocorre que essa percepção do melhor aproveitamento dos recursos alocados depende de uma visão panorâmica da realidade educacional, o que, inevitavelmente, deverá passar por uma avaliação das políticas educacionais, tema que passa a ser analisado no tópico subsequente.

2.2 Avaliação de políticas educacionais

A formulação de avaliações de políticas públicas – inclusive as educacionais -, é essencial para o diagnóstico da realidade hodierna, bem como para reconhecimento e implementação de melhorias. Nesse sentido, os programas de avaliação têm, ao longo dos anos, assumido maior espaço e destaque nas agendas dos gestores públicos.

Aponta-se como o estudo inaugural acerca da eficiência na educação o Relatório *Equality of Educational Opportunity*, mais conhecido como *Coleman Report* (MOREIRA, JACINTO; BEGOLIN, 2017; MELO; LIMA, 2016; BERTOLIN; MARCON, 2015; DA COSTA; BARTHOLO, 2014).

Mencionado relatório foi disponibilizado em 1966, e objetivava estudar a distribuição dos recursos educacionais nos Estados Unidos, utilizando, para tanto, dados de 600 mil alunos vinculados a mais de três mil escolas. Concluiu que o desempenho dos estudantes estava relacionado, primordialmente, às características individuais e à comunidade na qual está inserido - contexto socioeconômico e diferenças étnicas -, as quais seriam mais importantes que fatores escolares, o que fez com que o investimento público em educação fosse pensado ineficiente ou irrelevante (MORAES; POLIZEL; CROZATTI, 2017; MOREIRA; JACINTO; BERGOLIN, 2017; JACOB *et al.*, 2016; FLECHA; BURLON, 2016; DIAZ, 2012; LUZ, 2006; SALEJ, 2005).

Hanushek (2016) defende que o Relatório Coleman modificou a forma de enxergar as escolas: antes do documento, uma boa escola era definida com base em seus insumos – despesas por aluno, laboratórios, tamanho, abrangência do currículo, quantidade de livros na biblioteca, *etc.* -, entretanto, após Coleman, uma escola é considerada de boa qualidade conforme seus resultados – conhecimento dos alunos e ganhos de aprendizagem são exemplos.

Na mesma década, estudo similar foi aplicado em 107 escolas de ensino fundamental da Inglaterra, resultando no chamado Relatório Plowden, de 1967. O estudo inglês alcançou resultados equivalentes ao relatório norte-americano, e ensejou o aparecimento da chamada “educação compensatória”, na qual a escola assumia um papel de compensar as disparidades enfrentadas pelos estudantes, de modo a “contribuir para uma maior igualdade

social e escolar” (GOMES, 1987, p. 74; NEVES, 2017; NERTOLIN; MARCON, 2015; BOLAMINO; FRANCO, 1999; GOMES, 1987).

Em cenário mais recente, Diaz (2012) ressalta a relevância dos estudos de Erik A. Hanushek e Alan B. Krueger, notadamente pela análise da eficiência educacional com base nos recursos alocados e às suas perspectivas inteiramente opostas. Isso porque Hanushek defende que aumento de recursos não repercute na eficiência, enquanto Krueger acredita que o crescimento dos recursos é crucial, já que instrumentaliza realizações como redução do índice alunos *versus* professores.

Especificamente no Brasil, inobstante desde os anos 30 já existisse interesse na criação de um sistema nacional de avaliação educacional, sementes que já estariam presentes em esboços de pesquisa e planejamento educacional, a efetiva proposta para criação do sistema só veio a se concretizar em fins dos anos 80 (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. Seu projeto-piloto era denominado Sistema de Avaliação da Educação Pública – SAEP, e foi implantado em 1988, em um contexto de profundas reformas políticas, sociais e econômicas (PESTANA, 2016; FERNANDES, 2016).

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; KARINO; VINHA; LAROS, 2014; FERRÃO *et al.*, 2001).

Bonamino (2016) aponta que o SAEB, inicialmente, almejava oferecer subsídios para a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas voltadas para a educação básica, conforme explicitaria os três eixos de seu primeiro ciclo em 1990: universalização do ensino, valorização do magistério e democratização da gestão. Referidos eixos teriam sido traduzidos e sistematizados em três questões:

- 1) Em que medida as políticas adotadas nos planos estaduais, regionais e nacional estão possibilitando o acesso (escolarização)? – eixo: universalização;
- 2) Quais as mudanças nas condições de trabalho e na competência pedagógica do professor? – eixo: valorização do magistério;
- 3) Em que medida a gestão educacional torna-se mais eficiente e democrática? – eixo: democratização da gestão. (BONAMINO, 2016, p.117).

O Quadro 3 sistematiza historicamente o cenário de surgimento e evolução do SAEB, destacando a política educacional, fontes de financiamento e iniciativas de avaliação em diferentes momentos políticos do Brasil.

Quadro 3 - Política educacional, fontes de financiamento e iniciativas de avaliação

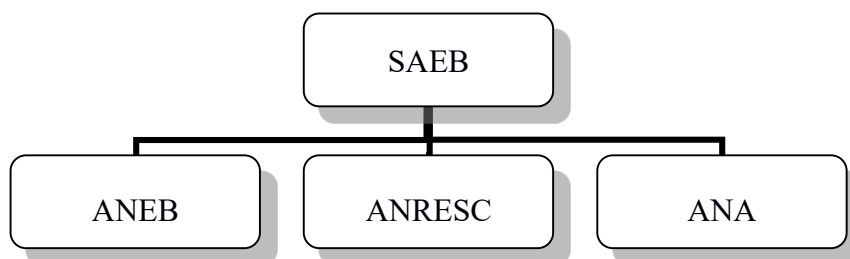
Aspecto	Políticas públicas, financiamento e iniciativas de avaliação		
	Cenário em meados dos anos 1980 e início dos anos 1990	Cenário durante o governo Fernando Henrique Cardoso	Cenário durante os governos Lula e Dilma – 2003-2014
Política educacional	<ul style="list-style-type: none"> • Universalização do acesso com qualidade e permanência (ampliação de atendimento e combate à evasão escolar). • Valorização do magistério. • Melhoria e democratização da gestão educacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Universalização e Municipalização do ensino fundamental. • Projetos voltados para ações de inovação e experimentação pedagógica e gerencial, com financiamento externo (Fundescola). • Combate à repetência e à distorção idade-série. • Reforma curricular por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). • LDB - Lei nº 9.394/96. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino fundamental de nove anos e obrigatório dos 4 aos 17 anos. • Atendimento e respeito a minorias: deficientes, negros, índios, população do campo, homossexuais <i>etc.</i> • Educação integral (jornada e currículo ampliados). • Qualidade da educação = Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). • Políticas de responsabilização da escola.
Financiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Tesouro ordinário. • Quota federal do salário educação. • Empréstimos externos: projetos Edurural e Monhangara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tesouro ordinário. • Quota federal do salário educação. • Empréstimos externos: projetos Nordeste e Fundescola. • FUNDEF 	<ul style="list-style-type: none"> • Tesouro ordinário. • Quota federal do salário educação. • Programa de Ações Articuladas (PAR). • FUNDEB
Iniciativas nacionais de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos sobre docentes e rendimento de alunos (Edurural). • Rendimento de alunos em dez cidades. • Avaliação de componentes do projeto Monhangara (metodologia). • Estudos de custo-aluno (direto e indireto). • Projeto piloto Saep (somente em escolas públicas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Saeb: incorpora a rede privada de ensino. • Participação em avaliações desenvolvidas pelo Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação (LLECE) e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). • Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). • Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Enceja). 	<ul style="list-style-type: none"> • Saeb composto por: <ul style="list-style-type: none"> – Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) – Saeb amostral. – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) ou Prova Brasil (ensino fundamental censitária). – Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA). • Provinha Brasil. • PISA • ENEM • IDEB.

Fonte: Adaptado de Pestana (2016).

Coelho (2008) disserta que a segunda aplicação do SAEB, em 1993, foi estruturada em três outros eixos de estudo, quais sejam, (1) rendimento do aluno; (2) perfil e prática docentes; (3) perfil dos diretores e formas de gestão escolar, os quais, como se observa, são essencialmente semelhantes aos apontados por Bonamino (2016) ao tratar do ciclo inaugural.

Em 2005, o SAEB foi reestruturado, passando a ser composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica – ANEB, e pela Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – ANRESC. Em 2013, passou a ser integrado, também, pela Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA (INEP, 2017b). A Figura 2 ilustra as avaliações componentes do SAEB.

Figura 2 - Avaliações do SAEB



Fonte: INEP (2017b).

A ANEB avalia estudantes de 4ª e 8ª séries (5º e 9º anos) do ensino fundamental e também estudantes do 3º ano do ensino médio, da rede pública e da rede privada, de escolas localizadas nas áreas urbana e rural, oferecendo resultados de desempenho oriundos de um estudo amostral (INEP, 2017b; DUARTE; GAMA, 2015).

A ANRESC, por seu turno, é mais conhecida como Prova Brasil, e é aplicada apenas a alunos de 4ª e 8ª séries (5º e 9º anos) do ensino fundamental da rede pública de ensino em escolas localizadas em área urbana, e aplicada em um modelo que se pretende censitário e forneça as médias de desempenho também para cada um dos municípios e escolas participantes (INEP, 2017b; DUARTE; GAMA, 2015).

Sobre a relevância assumida pela Prova Brasil, Bonamino e Sousa (2012, p. 07) reconhecem que, atualmente, o IDEB “é o principal indicador adotado pelo Governo Federal para traçar metas educacionais a serem alcançadas por escolas e redes estaduais e municipais”, contexto em que os resultados da Prova Brasil passaram a ser amplamente divulgados.

Acerca da ANA, é uma avaliação censitária que objetiva medir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática dos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas, e que disponibiliza três resultados

distintos: desempenho em leitura, desempenho em matemática e desempenho em escrita (INEP, 2017b; CRUZ; TAVEIRA; SOUZA, 2016).

Conclui-se, desta forma, que a implementação de avaliações de eficiência de políticas educacionais vem, paulatinamente, ganhando espaço dentro da gestão pública, instrumentalizando os gestores na busca de melhor aproveitamento dos recursos e no alcance de resultados mais representativos.

Todavia, a implementação de avaliações de eficiência dependerá de instrumentos e métodos aptos a tal finalidade. Nessa ordem de ideias, na seção seguinte, são trazidos à baila linhas gerais sobre a conceito de eficiência, o Método Análise Envoltória de Dados e a sua aplicação na avaliação de políticas educacionais.

2.3 Eficiência relativa e aplicação do DEA na educação

Em que pese o conceito de eficiência perpassar diversas áreas do conhecimento, assumindo uma vastidão de entendimentos e de diferentes perspectivas (DANTAS, 2013), “o termo eficiência não é privativo de nenhuma ciência; é um termo da língua natural” (MODESTO, 2007, p. 36).

Mesmo a sua mensuração pode ser efetivada por diferentes metodologias e em diferentes perspectivas, destacando-se, para o presente estudo, a Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA), que faz uma análise de eficiência comparativa entre várias unidades, de modo a evidenciar as que apresentam melhores resultados com relação aos insumos utilizados.

Nessa linha, passa-se à análise das dimensões do conceito de eficiência trazidas por vários pesquisadores para, ao fim, adentrar nas peculiaridades da metodologia DEA, a qual será utilizada no presente estudo.

2.3.1 Dimensões do conceito de eficiência

Assumindo uma ótica econômica, a eficiência é ligada à ideia da escassez, e parte da premissa de que, em um mundo com insumos limitados, é necessária a contínua busca por melhores formas de aproveitamento dos presumidamente poucos recursos disponíveis (MATTOS; TERRA, 2015).

Em tal sentido, está baseada nos estudos de Vilfredo Pareto, o qual defendeu a existência de um ponto ótimo – conhecido como “ótimo de Pareto” - no qual se estaria em um

momento de tamanho equilíbrio, que seria impossível melhorar a situação de um indivíduo sem piorar a situação de outro (SONAGLI; RIBEIRO, 2017; DE ARAGÃO, 1997).

Dessa forma, a unidade será considerada eficiente se não for possível melhorar qualquer entrada ou qualquer saída sem reduzir outra entrada ou outra saída. Do contrário, sendo possível produzir o mesmo resultado, reduzindo pelo menos uma das entradas; ou se, usando os mesmos insumos, for possível produzir mais saídas, a unidade será tida por ineficiente (BENÍCIO; DE MELLO, 2015).

Em momento posterior, T. C. Koopmans adaptou as premissas de Pareto ao contexto produtivo, gerando o termo conhecido como eficiência de “Pareto-Koopmans”. Nessa linha, uma unidade será considerada tecnicamente eficiente se “o aumento de qualquer *output* requer a redução de pelo menos um outro *output* ou o aumento de pelo menos um *input*, ou se a diminuição de qualquer *input* requer o aumento de pelo menos um outro *input* ou a diminuição de pelo menos um *output*” (FERNANDES, 2007, p. 11; KOOPMANS, 1951).

No mesmo ano de 1951, Gerard Debreu, igualmente partindo da lógica de Pareto, elabora um coeficiente para mensurar a eficiência na utilização de recursos da economia, de modo a calcular “a menor quantidade de recursos que poderia ser empregada para se manter o nível de satisfação individual, ou seja, o mínimo de utilização dos recursos disponível que possibilitaria atingir determinado nível de satisfação do consumidor” (SILVA, 2014, p. 27; DEBREU, 1951).

Aprimorando a teoria cunhada por Debreu, Michael J. Farrell decompôs o conceito de eficiência em eficiência técnica e eficiência alocativa – ou de preços. Nessa perspectiva, a eficiência técnica estaria ligada à relação entre insumos utilizados e quantidades produzidas, enquanto eficiência alocativa seria a capacidade de utilizar um conjunto de insumos em proporção ótima, considerando o preço e a tecnologia aplicada (SOUZA, NISHIJIMA; ROCHA, 2010; RAMOS, 2007; CERETTA, 1999; FARELL, 1957).

Peña (2008, p. 85) define eficiência como “A combinação ótima dos insumos e métodos necessários (*inputs*) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (*output*)”, e, assim como Mokate (2001), distingue eficiência técnica de eficiência econômica. A eficiência técnica examina a relação entre resultado gerado e quantidade de determinado insumo em sua geração, sendo considerada tecnicamente eficiente quando mantém a produção com menos insumos, ou quando aumenta os resultados com os mesmos insumos (PEÑA, 2008; MOKATE, 2001).

Por outro lado, tendo em vista a necessidade de comparar processos que utilizam diferentes ou múltiplos insumos emerge o conceito de eficiência econômica, a qual seria uma

extensão da eficiência técnica e estaria relacionada a um índice custo-efetividade, não considerando apenas os aspectos físicos, mas também os monetários. Assim, se dois projetos possuem os mesmos custos, mas um deles produz mais impacto positivo, será ele o mais eficiente economicamente, sendo possível que uma organização seja tecnicamente eficiente, mas seja ineficiente em termos econômicos (PEÑA, 2008; MOKATE, 2001).

Brotti e Lapa (2007), noutra linha, apontam que o conceito de eficiência está associado ao de racionalidade econômica, uma vez que objetiva encontrar os meios e os procedimentos mais adequados ao alcance de metas e resultados, de modo que a produção seja maximizada com o mínimo de perdas, custos e esforços.

Mariano e Rebelatto (2010, p. 2) trilham caminho similar ao definirem eficiência como “a capacidade de se utilizar, da melhor maneira possível, os recursos disponíveis e as condições estruturais, visando obter um desempenho ótimo”, contexto no qual seria possível mensurar eficiência pela divisão entre um indicador de desempenho do sistema e o valor máximo que poderia ser alcançado.

Nessa ordem de ideias, eficiência pode ser compreendida como a melhor forma de aproveitamento de insumos, mensurada com base na relação entre o que foi produzido e o que poderia ter sido produzido com os mesmos meios, conceito fortemente relacionado à ideia de *performance* (LOURENÇO *et al.*, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2015; SOBRINHO; DA SILVA, 2015; MARCELLINO JR., 2006).

Desta forma, está relacionada ao melhor resultado para a equação insumos utilizados *versus* resultados produzidos – sejam bens ou serviços -, consubstanciando-se, portanto, em um conceito que compara o que foi produzido com o máximo de produção que poderia ser alcançado (DA SILVA, 2018; RODRIGUES, 2015; SILVA, 2013).

O princípio da eficiência foi alçado a diretriz de observância obrigatória da administração pública desde o advento da Emenda Constitucional nº. 19, de 4 de junho de 1998, quando passou a estar expressamente previsto no art. 37 da CF/88, impondo aos administradores públicos, a adoção de melhores formas de aproveitamentos dos recursos disponíveis – inclusive humanos -, sinalizando a transição de um modelo de administração burocrática para um modelo de administração gerencial (LOURENÇO *et al.*, 2017; ÁZARA; PESSANHA; BARBOSA NETO, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2015; SOBRINHO; DA SILVA, 2015; MARCELLINO JR., 2006; BRASIL, 1988; BRASIL, 1998).

Em que pese apenas ter sido incluído entre os princípios da administração pública em 1998, bem antes disso a CF/88 já sinalizava a necessidade de observância a tal diretriz, seja

implicitamente, seja de modo explícito, em outros dispositivos constitucionais (MODESTO, 2007).

Exemplo disso é o indicativo contido no art. 74, inciso II da CF /88, o qual dispõe que os Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário deverão manter sistema de controle interno o qual objetivará, dentre outros fins, “comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e entidades da administração federal” (BRASIL, 1988).

Na mesma linha, o art. 71, inciso IV da CF/88, possibilita ao Tribunal de Contas da União – e, por simetria, às Cortes Estaduais – a realização de auditorias operacionais nos órgãos administrativos, sendo a auditoria operacional compreendida como “o exame independente e objetivo da economicidade, eficiência, eficácia e efetividade de organizações, programas e atividades governamentais, com a finalidade de promover o aperfeiçoamento da gestão pública” (TCU, 2010, p. 11; BRASIL, 1988).

Mesmo os Tribunais Superiores, antes da EC nº. 19/98, já sinalizavam acerca da relevância da eficiência em matéria administrativa. Nessa ordem de ideias, o Supremo Tribunal Federal, em decisão de 1954, atestou a possibilidade de controle administrativo para afastar diretores escolares ineficientes, ponderando que nem todo cidadão ilibado possui competência para administrar e dirigir (BRASIL, 1998; STF, 1954).

Na seara pública está voltada à capacidade de o Estado promover o bem-estar social em meio a uma realidade de recursos escassos e de demandas crescentes. Tal contexto reclamaria “adequado uso e combinação dos recursos materiais, humanos, tecnológicos e financeiros, de tal sorte que minimize o custo total de produção dos bens e serviços sociais”, ou seja, racionalidade entre recursos alocados e programas efetivados (CHIECHELSKI, 2005, p. 4; DA SILVA, 2018; SCAPIN *et al.*, 2012; BORGE; FALCH; TOVMO, 2008).

Ademais, é de ser considerado que uma gestão pública eficiente implica em ampliação da qualidade dos serviços prestados à população e no alcance de melhores padrões de desenvolvimento econômico de determinada região (ŠŤASTNÁ; GREGOR, 2011; ADAM; DELIS; KAMMAS, 2011).

Outrossim, no âmbito da avaliação de políticas públicas, Santos, Serrano e Neto (2015, p. 5037) apontam que costuma ser efetivada com base em três elementos, quais sejam, “recursos financeiros e não monetários' (*input*), canalizados para a implementação e execução de uma política ou programa, os quais se traduzem em 'realizações materiais e imateriais' (*output*) e os 'resultados ou efeitos' (*outcome*), gerados numa economia ou território”.

Nessa linha emergem outros conceitos quando da avaliação de políticas públicas, dentre os quais se destacam eficiência, eficácia e efetividade, os quais são critérios que compreendem os meios, os efeitos, os resultados e os produtos previstos e não previstos da política pública em exame.

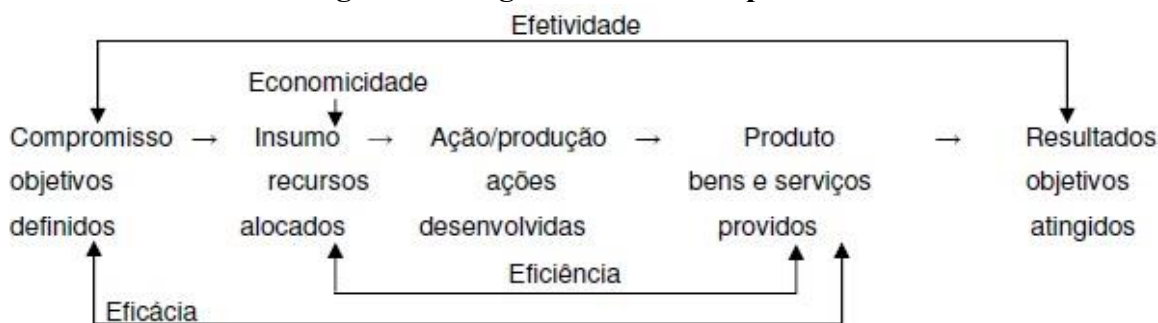
Sobre os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, Minayo (2009, p. 85) define:

Eficiência diz respeito à boa utilização de recursos financeiros, materiais e humanos em relação às atividades e resultados alcançados. Eficácia se refere à relação entre as ações realizadas e os resultados obtidos. Efetividade é a observação da incorporação das mudanças geradas por determinado programa na realidade da população-alvo. Impacto corresponde ao poder de influência e de irradiação de um projeto realizado.

Mokate (2001) coloca a avaliação de políticas públicas com eficácia e eficiência, mas ainda com equidade e sustentabilidade. Nesse sentido, pondera que os quatro conceitos “constituem um conjunto prioritário de critérios para a análise e avaliação de políticas e programas, porque se relacionam com a relevância e os impactos destes e com o fato de terem alcançado um uso convencional bastante generalizado” (MOKATE, 2001, p. 1).

Ainda sobre as perspectivas para avaliação de políticas públicas, o Tribunal de Contas da União – TCU, procedeu a sistematização contida na Figura 3.

Figura 3 - Diagrama de insumo-produto



Fonte: Tribunal de Contas da União (2010).

Para o TCU (2010, p. 12), eficiência, eficácia, efetividade e economicidade são assim definidos:

A economicidade é a minimização dos custos dos recursos utilizados na consecução de uma atividade, sem comprometimento dos padrões de qualidade.

(...)

A eficiência é definida como a relação entre os produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados para produzi-los, em um determinado período de tempo, mantidos os padrões de qualidade.”

(...)

A eficácia é definida como o grau de alcance das metas programadas (bens e serviços) em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados.

(...)

A efetividade diz respeito ao alcance dos resultados pretendidos, a médio e longo prazo. Refere-se à relação entre os resultados de uma intervenção ou programa, em termos de efeitos sobre a população-alvo (impactos observados), e os objetivos pretendidos (impactos esperados), traduzidos pelos objetivos finalísticos da intervenção.

Dessume-se, portanto, que eficácia está relacionada ao cumprimento das metas previstas; eficiência, ao cumprimento das metas previstas com a melhor utilização dos insumos de modo a maximizar resultados; e efetividade com cumprimento das metas previstas com a melhor utilização dos insumos de modo a maximizar resultados e realmente alcançar a finalidade almejada.

2.3.2 Aplicação do DEA em políticas educacionais

Souza e Wilhelm (2009, p. 128) defendem ser possível “encontrar na literatura três abordagens básicas para a mensuração multidimensional da produtividade e da eficiência técnica: a construção de índices de produtividade total dos fatores, a abordagem econométrica e a abordagem de programação linear.”.

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 (WILBERT; D’ABREU, 2013; PEÑA, 2012; MARIANO; REBELATTO, 2010).

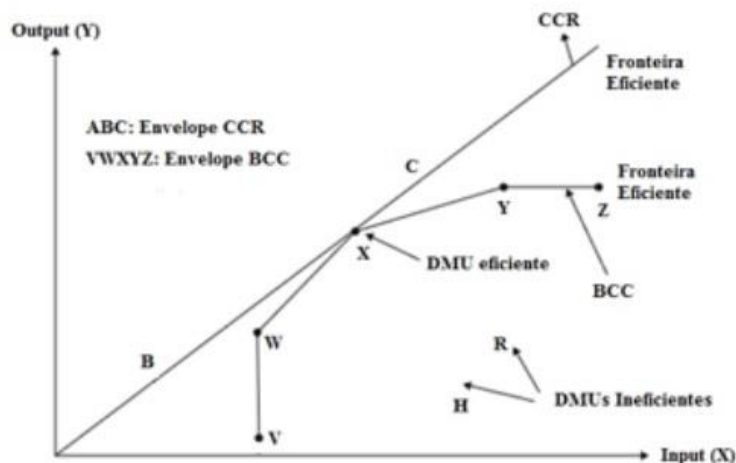
Isto é, em uma abordagem paramétrica existe uma forma funcional específica para a relação entre entradas e saídas, enquanto na não paramétrica, a fronteira de eficiência é construída usando dados de entrada e de saída para a amostra inteira segundo um método de programação matemática (ARISTOVNIK, 2013).

Uma das metodologias não paramétricas é a Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA), a qual constitui-se em uma 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 (MARIANO; ALMEIRA; REBELATTO, 2006; COELLI, 1996).

Foi introduzida na literatura em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes, através do modelo CCR ou CRS (*Constant Returns to Scale*), e, em seguida, revisitada por Banker, Charnes, e Cooper, os quais, em 1984, criaram um segundo modelo, denominado BCC ou VRS (*Variable Returns of Scale*), sendo estes os dois modelos clássicos de aplicação do DEA (KAKIHARA;

SILVA; POKER JR., 2016; BENICIO; MELLO, 2015; MARIANO; REBELATTO, 2010). O Gráfico 2 ilustra os dois modelos clássicos do Método DEA.

Gráfico 2 - Fronteiras dos modelos CCR e BCC



Fonte: Tavares e Meza (2017).

O Gráfico 2 evidencia o esquema básico do método DEA, sendo o eixo X (horizontal) representativo dos *inputs* ou insumos, e o eixo Y (vertical) alusivo aos *outputs* ou resultados. Nele são demonstrados os modelos CCR/CRS e BCC/VRS com suas correspondentes fronteiras de eficiência. Assim, observa-se que uma unidade pode ser considerada eficiente quando utilizado um modelo, e não o ser quando utilizado outro. Entretanto, é possível que a mesma DMU seja tida por eficiente em ambos os modelos, conforme denota a unidade X.

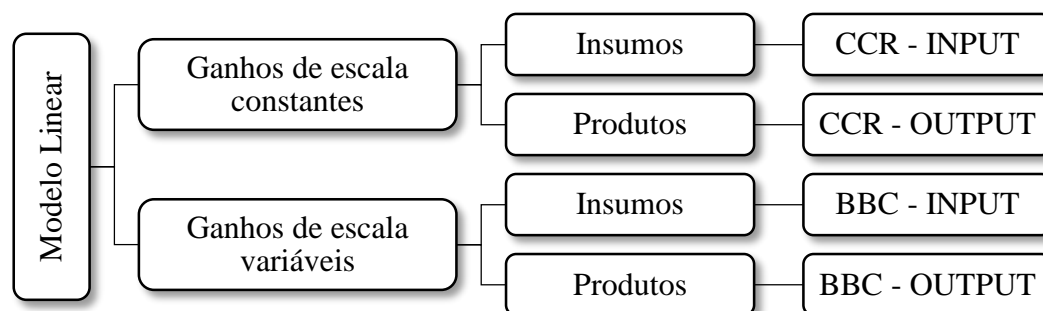
Referidos modelos se diferenciam na medida em que o primeiro trabalha com um modelo de programação linear em retornos constantes de escala, significando que qualquer alteração nas entradas necessariamente repercutirá nas saídas; ao passo que o segundo contempla retornos de escala variáveis (PESSANHA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

O 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's que melhor aproveitem os insumos na produção de resultados. Assim, pode estar orientada a *input*, quando a ideia é a manutenção

dos produtos com menos insumos; ou a *output*, quando o objetivo é que com as mesmas entradas, exista uma majoração dos resultados. É o que denota a Figura 4:

Figura 4 - Classificação entre ganhos de escala e orientação



Fonte: Adaptado de Jubran (2006).

As DMUs ineficientes possuem um ponto de espelhamento na fronteira de eficiência, comumente chamada de “DMU virtual”. Existem pelo menos duas direções de projeção para essa “DMU virtual” até a fronteira de eficiência, conforme a orientação adotada. Esta orientação poderá ser no sentido de (1) diminuir os insumos, mantendo os mesmos resultados ou; (2) aumentar os resultados com os mesmos insumos (LIMA *et al.*, 2016).

Nesse viés, emergem os conceitos de alvo (*target*) e folga (*slack*).

Alvo ou *target* representa os valores ideais de entradas e saída de cada fator para que uma DMU ineficientes se torne eficiente. O alvo é, portanto, exatamente o valor de *inputs* e *outputs* dessa “DMU virtual” (MIRANDA, 2015; HAYNES; DINC, 2005; DE MELLO *et al.*, 2005).

Folgas ou *slacks* podem ser entendidas como a utilização de insumos além do estritamente necessário ou a produção aquém da adequada para uma unidade que pode estar numa parte não eficiente (MIRANDA, 2015; COSTA; BALBINOTTO NETO; SAMPAIO 2014; HAYNES; DINC, 2005). Folgas se consubstanciam, portanto, nos insumos “a maior” e/ou na produção “a menor” existente entre a DMU ineficiente e sua “DMU virtual”.

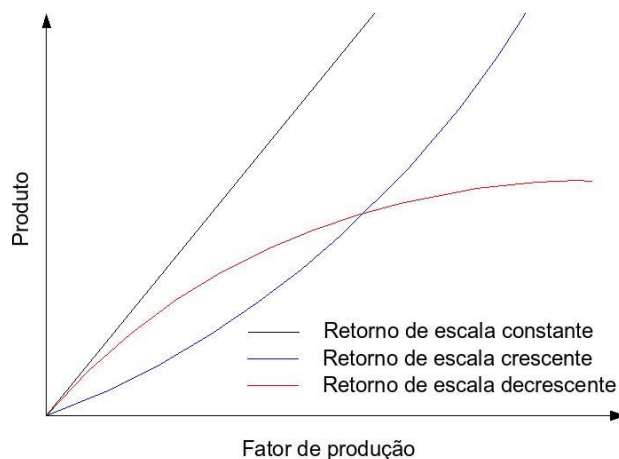
Nessa linha, a análise de alvos e folgas projetadas assume notável relevância no processo de tomada de decisão, uma vez que servem para a investigação quanto a estratégias para aumento da eficiência.

O cálculo de eficiência efetivado pelo DEA é, por essência, diagnóstico, sem ser suficiente para, por si só, prescrever formas de melhoria de eficiência para as unidades tidas por ineficientes. Além disso, é um cálculo iminentemente comparativo, representando o cálculo de

eficiência dentro daquele cenário, com aquelas específicas unidades, o que pode significar que uma unidade seja considerada eficiente com relação às demais, mas não o seja de fato, em termos absolutos (ALHASSAN *et al.*, 2015).

Além do escore de eficiência técnica (EET), a análise DEA disponibiliza o escore de eficiência de escala (EEE) e *benchmark* (B). O EET varia de 0 a 1, onde 1 representa que a unidade é eficiente, e valores menores que é ineficiente, sendo a ineficiência proporcional à sua distância de 1. O EEE igualmente assume valor de 0 a 1, no qual 1 significa que apresenta eficiência de escala, podendo ser classificada com retorno constante (crs), crescente (irs) ou decrescentes (drs) (VECCHIA, 2014). A Figura 5 ilustra o comportamento de cada modalidade de retorno de escala.

Figura 5 - Retornos de escala



Fonte: Benício e De Mello (2014).

Retorno constante significará que o aumento da produção ocorre na mesma proporção dos aumentos de insumos. Retorno crescente indica que o aumento de insumos acarreta aumento de produção além dos proporcionais. Assim, a unidade está operando significativamente abaixo da sua capacidade ótima. Retornos decrescentes sinalizam que o aumento da produção ocorre em proporção menor que o aumento dos insumos. Ocorre quando a DMU está operando muito acima de sua capacidade ótima (COELLI, 1998; SOLIMAN *et al.*, 2014; BARROS, 2017; VECCHIA, 2014; MARQUES *et al.*, 2011).

Assim, tem-se que a situação ideal para uma unidade é que opere com eficiência técnica igual a 1 (ou 100%) e com retornos constantes de escala, o qual sinalizará que atua sem desperdícios, conforme sinaliza o Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação das DMUs quanto aos retornos de escala

Tipos de retornos	DMUs com Eficiência Técnica	DMUs com Ineficiência Técnica
Constante	SITUAÇÃO 1 - Esta é a situação IDEAL . A DMU está utilizando os insumos sem desperdício e está operando em escala ótima. Para elevar os níveis de produção deve-se manter a proporção de uso dos fatores.	SITUAÇÃO 2 - Nesse caso existe ineficiência técnica, porém, a DMU opera em escala ótima. Sendo assim para corrigir essa ineficiência técnica, é preciso reduzir o nível de insumos utilizados e manter a quantidade produzida inalterada, ou então, a produção pode ser elevada mantendo o nível de insumos inalterado.
Crescente	SITUAÇÃO 3 - Nesse caso as DMUs utilizam níveis de insumos adequados, ou seja, são tecnicamente eficientes, contudo operam com nível de produção inferior à escala ótima. A produção, desse modo, pode ser elevada a custos médios decrescentes, assim o acréscimo da produção deve acontecer através do incremento de insumos, todavia, mantendo as relações entre quantidade de insumo e produto.	SITUAÇÃO 4 - A DMU além de ser tecnicamente ineficiente devido a utilização de insumos em excesso, ainda possui incorreções na escala de produção, pois opera abaixo da escala ótima. Para adquirir a eficiência técnica o excesso de insumos utilizados deve ser eliminado e para corrigir a escala de produção, é necessário elevar a produção. Esse aumento deve ser efetuado reduzindo a relação entre quantidade de insumo utilizada e o nível de produção.
Decrescente	SITUAÇÃO 5 - Nesse caso a DMU é considerada tecnicamente eficiente, entretanto, opera com produção superior à escala ótima. Mantendo essa situação, o aumento da produção ocorrerá a custos crescentes. Existem duas opções para solucionar tal problema. A primeira é, reduzir o nível de produção por meio de um número maior de DMUs de tamanhos menores e a segunda é, a adoção de políticas qualitativas. Assim, elevando a produtividade dos fatores, é possível elevar a produção sem alterar os insumos.	SITUAÇÃO 6 - Nesse caso além de existir ineficiência técnica a DMU opera com níveis de produção acima da escala ótima. Dessa forma, o aumento da produção ocorrerá a custos médios crescentes. Para atingir a eficiência técnica é preciso excluir os insumos utilizados de forma excessiva e com relação às incorreções de escala, a produção pode ser reduzida por meio de um número maior de DMUs de tamanhos menores ou ainda podem ser melhoradas as tecnologias elevando a produtividade dos fatores de produção.

Fonte: Vecchia (2014).

Merece ser destacado, ainda que EET e EEE são independentes e podem ser combinados em diferentes variações. Assim, é possível que um DMU seja tecnicamente eficiente, mas sem eficiência de escala e vice-versa.

O interesse nas práticas de *benchmark* remonta à década de 1970, ao ser utilizada pela empresa Xerox, quando teve seu monopólio no mercado de copiadoras ameaçado por empresas japonesas. Ao comparar-se com seus concorrentes, identificou que estes últimos conseguiam vender suas máquinas ao preço de custo da Xerox, a qual tinham um número de fornecedores nove vezes menor, rejeitava dez vezes mais produtos na linha de produção e levava duas vezes o tempo utilizado pelos rivais para colocar seus produtos no mercado. Além disso, detectou que necessitava de um crescimento anual de 18% na produtividade por 5 anos para que alcançasse seus concorrentes no mercado (DE SOUZA, 2013).

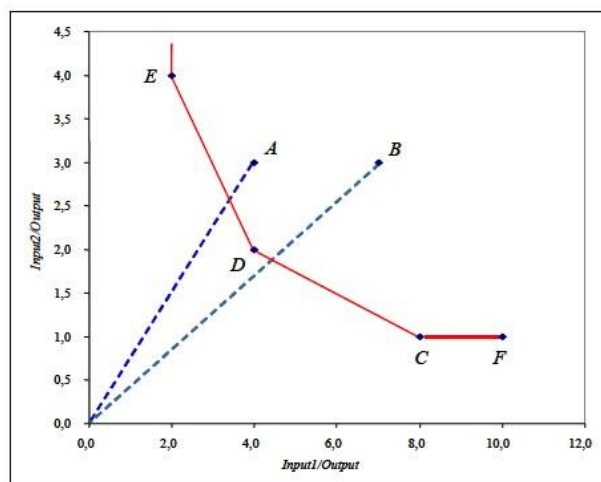
O indicador *benchmark* sinaliza qual unidade eficiente deve servir de modelo para que determinada unidade ineficiente melhore sua eficiência técnica. Ou seja, aponta o que deve ser modificado em *inputs* e *outputs* para transformar DMUs ineficientes em eficientes (CAVALCANTE; FARIA, 2009).

Funciona, por conseguinte, como um processo contínuo e sistemático apto a medir e comparar processos de uma organização em relação a líderes de processos em qualquer lugar do mundo a fim de obter informações que podem ajudar a organização a agir para melhorar seu desempenho, além de e reduzir as discrepâncias de performances entre elas (WATSON, 1994; DE OLIVEIRA, 2007).

Além dos *benchmarks*, Vecchia (2014) defende que os pesos encontrados no modelo representam o peso relativo associado a cada DMU eficiente para calcular a eficiência das DMUs que ficaram abaixo da fronteira de eficiência. Assim, para cada uma das DMUs considerada ineficiente, existe pelo menos uma outra DMU eficiente, tal que os pesos calculados fornecerão a “DMU virtual” da DMU ineficiente, por meio da combinação linear. Nesse sentido, quanto maior o peso encontrado, mais elevada é a importância da DMU *benchmark* para a DMU ineficiente.

De Mello *et al.* (2005) igualmente pontuam sobre um diferente grau de importância de um *benchmark* sobre outro. Aduzem que as retas que ligam as DMUs ineficientes à origem permitem encontrar os alvos dessas DMUs, que são os pontos onde as retas interceptam a fronteira, conforme clarifica a Figura 6.

Figura 6 - Alvos e benchmarks



Fonte: De Mello *et al.* (2005).

Assim, tendo por base a Figura 6, para a DMU A, ineficiente, o alvo encontra-se no segmento de reta determinado pelas DMUs E e D, sobre a fronteira de eficiência. Assim, as DMUs D e E são seus *benchmarks*. Todavia, considerando que o alvo está mais próximo da DMU D que da DMU E, considera-se que a DMU D é um *benchmark* mais relevante para a DMU A.

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 (QI, 2016; AFONSO; KAZEMI, 2016; SILVA FILHO *et al.*, 2016; OBI; OBI, 2014; WILBERT; D'ABREU, 2013; DIAZ, 2012; BURNEY *et al.*, 2011).

Nessa linha, percebe-se a existência de diferentes estudos nacionais e internacionais enfrentando a questão, seja utilizando a metodologia DEA, seja utilizando metodologia diversa. Dentre eles, merece destaque a pesquisa de Dias, Mariano e Cunha (2017), a qual analisou 7 países (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Uruguai) pelo método de regressão linear multivariável, ajustada pelo método dos mínimos quadrados (MMQ).

Os resultados apontam que nos últimos dez anos os fatores socioeconômicos foram capazes de explicar 14,1% do desempenho do PISA, sendo essa influência maior no Peru e menor na Argentina. Evidenciou, ainda, uma significativa melhora na capacidade em leitura, principalmente no Peru e no Chile. Ademais, à exceção do Chile, o conhecimento em matemática encontra-se em nível suficiente apenas para interpretar resultados e raciocinar diretamente sobre as questões apresentadas ou responder perguntas simples. Em ciências, estudantes do Peru e do Brasil obtiveram 100 pontos abaixo da média dos seus pares da OCDE, indicando apenas capacidade de aplicação do conhecimento científico em situações nas quais já estão familiarizados (DIAS; MARIANO; CUNHA, 2017). O Quadro 5 compila alguns relevantes estudos atinentes à eficiência na educação pública.

Quadro 5 - Estudos sobre eficiência na educação pública

Autores	Amostra	Método	Principais conclusões
Lourenço <i>et al.</i> (2017)	Municípios brasileiros com mais alunos no Ensino Fundamental	DEA	Apenas 5,2% da amostra mostrou-se eficiente, ao passo que 83% foi classificada com ineficiência moderada ou forte. Os dez municípios com maior nível de eficiência técnica pertencem às regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Quadro 5 - Estudos sobre eficiência na educação pública (continuação)

Autores	Amostra	Método	Principais conclusões
Afonso e Kazemi (2016)	Países componentes da OECD	DEA	A pontuação média de eficiência orientada a <i>inputs</i> foi igual a 0,732, enquanto o escore de eficiência médio orientado a resultados foi de 0,769.
Dantas, Costa e Da Silva (2016)	Municípios do RN	DEA	Os recursos públicos em educação fundamental não são alocados de maneira eficiente pelos municípios do Rio Grande do Norte. O percentual de municípios que atingiram a fronteira de eficiência foi de apenas 9,7%, enquanto 35,8% alcançaram os menores valores na eficiência na alocação de recursos.
Flores (2016)	Países europeus	Próprio	Com bons resultados e investimentos moderados, Polônia, Eslovênia e República Checa destacaram-se positivamente. Suécia e Noruega foram os destaques negativos, já que tem alta despesa em educação e alcançam resultados médios muito baixos.
De Souza e Rotalira (2016)	Estados brasileiros	DEA e FDH	Apesar dos níveis de eficiência baixos, os resultados demonstraram melhoras significativas entre os anos de 2011 e 2013. A metodologia DEA demonstrou um ganho de eficiência de 30%, ao passo que a FDH, 16,66%.
Scherer <i>et al.</i> (2016)	Estados brasileiros	DEA	23 Estados (85,19%) tiveram baixo grau de eficiência, 3, nível médio, e 1 foi considerado eficiente.
Diel <i>et al.</i> (2014)	Municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes	DEA	Os melhores níveis foram alcançados pelo grupo formado por municípios com mais de 1 milhão de habitantes.
Aristovnik (2013)	Países da UE, da OCDE e Croácia.	DEA	Japão, Coreia e Finlândia foram os mais eficientes. Entre os países da UE, Hungria, Estônia e Eslovênia tiveram bom desempenho no ensino primário, secundário e terciário, respectivamente. Em geral, os países da UE apresentam uma eficiência relativamente alta no ensino superior.
Savian e Bezerra (2013)	Municípios do PR	DEA	A maioria dos municípios paranaenses foi considerada ineficiente. Entre os anos de 2005 e 2009, existiu uma redução do número de municípios eficientes.
Wilbert e D'Abreu (2013)	Municípios de AL	DEA	Nos municípios considerados eficientes, observou-se um baixo PIB <i>per capita</i> , baixas notas em 2007 e baixos gastos por aluno no período de 2007 a 2011. Já os municípios menos eficientes tinham melhores condições de partida em termos de PIB <i>per capita</i> e gastos por aluno.
Da Silva e Almeida (2012)	Municípios do RN	DEA e FDH	A maioria dos municípios da amostra foi considerada ineficiente, e a melhoria da eficiência poderia ensejar a redução do nível de reprovação.
Silva <i>et al.</i> (2012)	Municípios de MG	DEA	A maior parte dos municípios apresentou escores médio e baixo de eficiência.
Burney <i>et al.</i> (2011)	Escolas públicas do Kuwait	DEA	A eficiência técnica variou entre 0,695 e 0,852 em todos os níveis de ensino, e a maioria das escolas do jardim de infância, níveis primário e intermediário estão operando em um ponto onde os retornos à escala estão aumentando.

Quadro 5 - Estudos sobre eficiência na educação pública (continuação)

Autores	Amostra	Método	Principais conclusões
<i>Zoghbi et al.</i> (2011)	Municípios de SP	FDH	Os resultados por região administrativa apresentaram Barretos e Presidente Prudente como as regiões mais eficientes, e Baixada Santista e Ribeirão Preto como as mais ineficientes. Por grupos populacionais, o grupo com mais de 100 mil habitantes foi o mais eficiente, e o com até 5 mil habitantes, o menos eficiente.
Machado Jr., Irffi e Benegas (2011)	Municípios do CE	DEA	O modelo gasto público, que agrega insumos e produtos dos serviços de educação, saúde e segurança, apresenta 55% dos municípios sobre a fronteira de eficiência relativa. Por outro lado, os modelos específicos de saúde, educação e segurança apontam baixa eficiência técnica.

Fonte: Monte e Leopoldino (2017).

Dentre os estudos enumerados no Quadro 5, convém destacar, ainda, a pesquisa de Machado Jr., Irffi e Benegas (2011), a qual, utilizando o DEA, tratou da eficiência de municípios cearenses no que se refere à educação, à saúde e à assistência social no exercício 2005. Mencionado estudo converge com a presente pesquisa tanto com relação à metodologia utilizada – Análise Envoltória de Dados -, quanto com relação à população, que igualmente está delimitada nos municípios do Estado do Ceará.

Ainda sobre o Quadro 5, percebe-se a predominância da aplicação das metodologias *Data Envelopment Analysis* - DEA e do *Free Disposal Hull* – FDH, as quais se diferenciam na medida em que o FDH descarta o princípio da convexidade, ao passo que o DEA adota esse princípio em seus pressupostos técnicos (SOUSA; RUTALIRA, 2016).

3 METODOLOGIA

Partindo do pressuposto de que o método é um componente central do conhecimento científico (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JR., 2009), na presente seção serão evidenciados a metodologia e os procedimentos para efetivação da pesquisa. Para tanto, inicialmente será traçado o painel metodológico da investigação para, em seguida, tratar-se das etapas de aplicação do DEA e, ao fim, abordar o tratamento dos dados coletados.

3.1 Tipologia de pesquisa

Em que pese a existência de inúmeras classificações às quais as pesquisas se submetem (FERNANDES; GOMES, 2003), será, no presente tópico, evidenciado o painel metodológico do estudo conforme as classificações mais usuais.

Quanto aos objetivos ou fins, tem-se uma pesquisa descritiva, a qual busca perscrutar as características de um fenômeno ou de uma população, seja em dado momento, seja em uma perspectiva histórica, visando explicitar como ocorreu determinado fenômeno, mas não a razão de sua ocorrência (GRAY, 2012; GIL, 2002; VERGARA, 1990). *In casu*, observam-se as características da educação em municípios cearenses no que se refere aos seus índices de eficiência relativa.

Sobre os meios ou procedimentos, trata-se de pesquisa documental, a qual se consubstancia em investigação realizada com base em documentos públicos ou privados preexistentes (VERGARA, 1990). Diferencia-se da pesquisa bibliográfica na medida em que esta é baseada na contribuição de vários autores sobre a mesma temática, ao passo que a documental está fundada em materiais que ainda não passaram por um exame analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002). Na espécie, os dados foram compilados das mais diferentes fontes documentais, conforme será demonstrado nos tópicos subsequentes.

Com relação à abordagem do problema, o estudo assume um enfoque quantitativo, o qual é caracterizado pelo emprego de quantificação tanto na coleta das informações, quanto no tratamento dos dados (RICHARDSON, 1999). É aplicável, dentre outros, quando o objetivo implica na medição de variáveis (associação ou causa-efeito), na relação entre elas, ou na avaliação de sistema ou projeto (ROESCH, 2006; GABRIEL, 2014). No caso, são mensurados os níveis de eficiência relativa dos municípios com relação à educação, bem como a relação das variáveis no alcance de tais resultados.

3.2 Etapas da aplicação da Análise Envoltória de Dados

A aplicação do método DEA perpassa, necessariamente, por três etapas, quais sejam: (a) a identificação das DMUs; (b) a seleção das variáveis (*inputs* e *outputs*) relevantes e apropriadas ao estudo e; (c) a aplicação do modelo DEA adequado (LINS; MEZA, 2000; FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008). Nesse viés, serão pormenorizadas tais etapas, indicando as unidades sobre a qual o estudo se debruça, quais variáveis utilizadas e qual o modelo DEA selecionado.

3.2.1 Identificação das DMUs

O presente estudo pretendeu fazer uma análise censitária sobre os municípios do Estado do Ceará. Assim, foram buscados dados de todos os 184 municípios cearenses. Todavia, quatro deles foram excluídos da pesquisa em razão da omissão em parte das informações. O Quadro 6 explicita os municípios excluídos do exame, ao passo que os municípios analisados estão enumerados no Apêndice 1.

Quadro 6 - Municípios excluídos da análise

Município	Motivo da exclusão
Caridade	Indisponibilidade do valor de despesa empenhada em educação no exercício.
Horizonte	Indisponibilidade notas IDEB 8ª série e 9º ano.
Icapuí	Indisponibilidade notas IDEB 4ª e 5ª séries e 8ª série e 9º ano.
Paraipaba	Indisponibilidade notas IDEB 8ª série e 9º ano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando ser recomendável que o número de DMUs corresponda ao dobro ou ao triplo da quantidade de variáveis utilizadas (GOMES; MANGABEIRA; DE MELLO, 2005; BARROS, 2017), a existência de 180 unidades de análise, viabilizaria, ao menos em tese, a utilização de aproximadamente 60 variáveis.

3.2.2 Definição e coleta de *inputs* e *outputs*

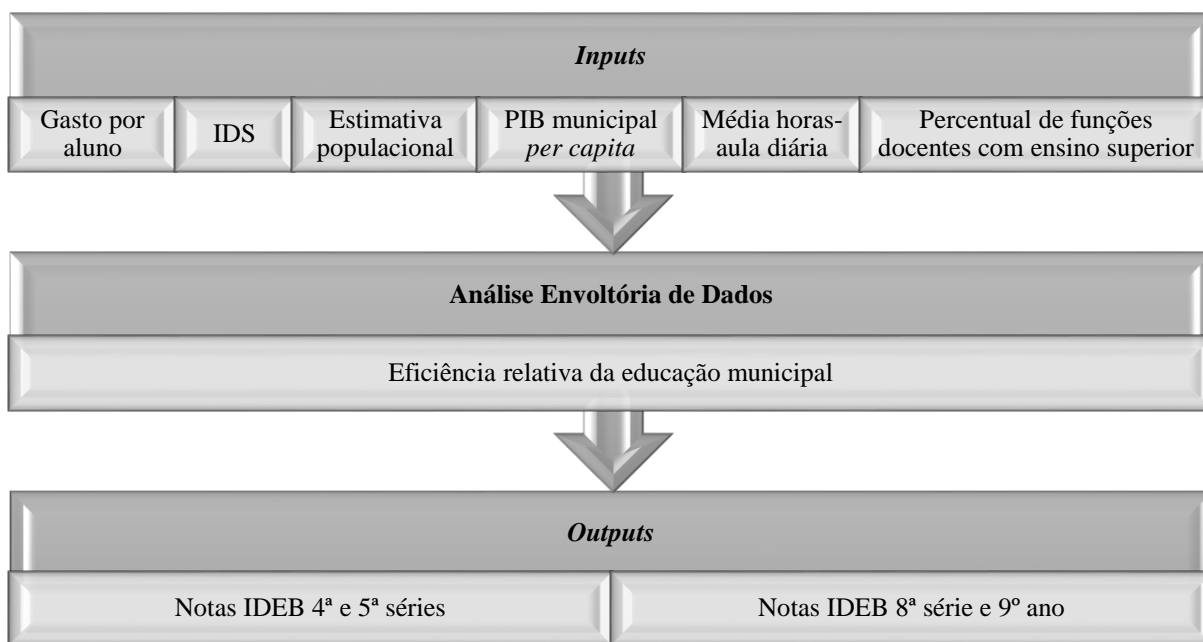
Uma etapa essencial para a aplicação do DEA é a seleção dos *inputs* (fatores de insumo ou de entrada) e dos *outputs* (fatores de produto ou de saída) a serem utilizados, posto

que devem estar adequados à realidade das DMUs e aos objetivos da pesquisa (BARROS, 2017).

Nessa linha, inobstante a ponderação de Flores (2016) e os resultados contidos nos Relatórios Coleman e Plowden, acerca da existência de diversos fatores subjetivos capazes de interferir no aproveitamento escolar dos alunos, é imperiosa a busca por fatores objetivos aptos a avaliar a eficiência das políticas públicas de educação.

Assim, intencionando avaliar a eficiência relativa dos municípios cearenses em relação à educação, foram selecionados fatores que pudessem repercutir sobre o desempenho escolar. Nessa linha, para a análise envoltória de dados – DEA, foram utilizadas oito variáveis, sendo seis *inputs* e dois *outputs*, quais sejam, 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 IDEB 4ª e 5ª séries e notas IDEB 8ª série e 9º ano. Os fatores restam sistematizadas na Figura 7.

Figura 7 - Modelagem DEA



Fonte: Dados da pesquisa.

Objetivando analisar uma possível conexão entre as variáveis propostas, capaz de viciar os resultados, foi efetivado um teste de correlação entre os fatores utilizados.

Um coeficiente de correlação mede o grau pelo qual dois fatores tendem a mudar juntos, descrevendo a força e a direção da relação. Não serve somente para o alcance do

resultado final de uma pesquisa, mas ainda como etapa para utilização de outras técnicas (LIRA; CHAVES NETO, 2006).

Dentre as formas mais tradicionais de análise do coeficiente de correlação, destaca-se a linear de Pearson (r). Consubstancia-se em estatística utilizada para medir a força, a intensidade ou o grau de relação linear entre duas variáveis aleatórias (LIRA; CHAVES NETO, 2006; SCHRIFFE *et al.*, 2015). Se propõe, por conseguinte, a ser uma medida de associação linear entre variáveis (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JR, 2009).

O coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a +1, sendo que o sinal (positivo ou negativo) indica a direção positiva ou negativa do relacionamento, enquanto o valor sugere a força da relação entre as variáveis (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JR., 2009).

Para análise dos coeficientes de correlação, foram utilizados os parâmetros de Devore (2006), indicados na Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação de Pearson

r	Definição
0.00 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 1.00	Correlação muito forte

Fonte: Devore (2006).

Na espécie, os resultados do coeficiente de correlação Pearson (r) sobre as variáveis do estudo restam compilados na Tabela 3.

Tabela 3 - Teste de correlação de Pearson

	(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)
(01) Pearson Correlation	1	,708**	,019	-,018	-,064	-,009	-,066	-,050
(01) Sig. (2-tailed)		,000	,803	,814	,395	,900	,379	,509
(01) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(02) Pearson Correlation	,708**	1	,035	,021	-,019	,149*	-,057	-,076
(02) Sig. (2-tailed)	,000		,645	,777	,800	,046	,445	,310
(02) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(03) Pearson Correlation	,019	,035	1	,050	,081	,281**	-,077	,048
(03) Sig. (2-tailed)	,803	,645		,508	,282	,000	,307	,525
(03) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(04) Pearson Correlation	-,018	,021	,050	1	,045	,159*	,036	,515**
(04) Sig. (2-tailed)	,814	,777	,508		,545	,033	,627	,000
(04) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(05) Pearson Correlation	-,064	-,019	,081	,045	1	,269**	,008	,134
(05) Sig. (2-tailed)	,395	,800	,282	,545		,000	,917	,073
(05) N	180	180	180	180	180	180	180	180

Tabela 3 - Teste de correlação de Pearson (continuação)

	(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)
(06) Pearson Correlation	-,009	,149*	,281**	,159*	,269**	1	,424**	,135
(06) Sig. (2-tailed)	,900	,046	,000	,033	,000		,000	,071
(06) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(07) Pearson Correlation	-,066	-,057	-,077	,036	,008	,424**	1	,049
(07) Sig. (2-tailed)	,379	,445	,307	,627	,917	,000		,515
(07) N	180	180	180	180	180	180	180	180
(08) Pearson Correlation	-,050	-,076	,048	,515**	,134	,135	,049	1
(08) Sig. (2-tailed)	,509	,310	,525	,000	,073	,071	,515	
(08) N	180	180	180	180	180	180	180	180

(01) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (02) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (03) Custo por aluno (04) Índice de Desenvolvimento Social. (05) Estimativa populacional. (06) PIB municipal *per capita*. (07) Média horas-aula diária. (08) Percentual de funções docentes com ensino superior.

** Correlação é significativa a 0,01.

* Correlação é significativa a 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, à luz dos dados contidos na Tabela 2, assevera-se que inexistente “correlação muito forte” entre os fatores utilizados, ocorrência que, acaso existente, poderia fazer com que fatores diversos fossem entendidos como um mesmo, 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, ante da natureza dos fatores, ambos atinentes a avaliações educacionais. Além disso, considera-se que, como ambos 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 resultado de correlação não é suficiente para prejudicar a utilização dos fatores.

Assim, ante a inexistência de níveis de correlação muito forte, entende-se pela possibilidade de permanência dos fatores listadas, sobre as quais passa-se a uma análise individualizada.

3.2.2.1 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)

Criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, funciona como um indicador da qualidade do ensino básico. Seu cálculo é efetivado com base na taxa de rendimento escolar – índices de aprovação, conforme dados do Censo Escolar realizado anualmente -, e em exames aplicados pelo INEP a cada biênio (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

O IDEB é um indicador de qualidade da educação a partir da conjugação de dois aspectos: o fluxo (progressão ao longo dos anos) e o desenvolvimento dos alunos (aprendizado) (RISCAL; RISCAL, 2014).

Desse modo, acompanhamento os estudos de Begnini e Tosta (2017), Scherer *et al.* (2016) e Moraes, Polizel e Crozatti (2017), o IDEB foi utilizado como *output* do estudo, colocado como dois resultados conforme os dois grupos em que disponibilizado, quais sejam, alunos das 4ª e 5ª séries e alunos da 8ª série e 9º ano (BRASIL, 2017a), sendo os dados extraídos do sítio eletrônico do INEP (2017b).

3.2.2.2 Gasto anual por aluno matriculado

Tendo em mente a premissa de que a mais comum forma de incentivo à educação é a alocação de recursos à rubrica, procedeu-se a inclusão dos gastos por aluno matriculado como um dos insumos da pesquisa. Nessa linha, acompanharam-se diretrizes utilizadas em pesquisas pretéritas (BEGNINI; TOSTA, 2017; SCHERER *et al.*, 2016; WILBERT; D'ABREU, 2013).

As despesas públicas são efetivadas em três estágios: empenho, liquidação e pagamento. No primeiro, é criada para o Estado uma obrigação de pagamento, seja ela dependente ou não de uma condição (BRASIL, 1964). Na liquidação, a administração efetivamente reconhece a entrega do bem ou a prestação do serviço, tendo por base os títulos e documentos comprobatórios do respectivo crédito, como, por exemplo, contratos, ajustes ou acordos, comprovantes de entrega de material ou prestação de serviço *etc.*, momento no qual o Poder Público não tem mais como se imiscuir da efetivação do dispêndio (SANTOS *et al.*, 2017; LIMA; FIGUEIREDO; SANTOS, 2017; BRASIL, 1964). Ao fim, procede-se o pagamento, momento no qual o valor é efetivamente passado para a titularidade do credor (FEITOSA *et al.*, 2013). Desse modo, tendo em vista que é com a liquidação que efetivamente emerge a obrigação do Poder Público, efetivou-se a consulta sobre os valores liquidados.

Assim, para o cálculo do custo por aluno matriculado, foram compilados os dados atinentes aos gastos gerais em educação liquidados por município - independente da origem dos recursos públicos -, extraídos do Sistema de Informação Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SINCOFI, da Secretaria do Tesouro Nacional (BRASIL, 2017b).

Em seguida, no banco de dados Censo da Educação Básica, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017), foi sacado o quantitativo de matrículas realizado no exercício em cada um dos municípios cearenses.

Por fim, procedeu-se a divisão do gasto total com educação com o quantitativo de matrículas em cada município de modo a evidenciar o valor total dispendido por aluno matriculado.

3.2.2.3 *Índice de Desenvolvimento Social (IDS)*

O Índice de Desenvolvimento Social – IDS, funciona como um indicador sintético que considera em seu cálculo as dimensões educação, saúde e habitação, servindo como uma forma de mensurar e classificar o desempenho dos municípios cearenses na promoção do desenvolvimento social (IPECE, 2018).

O IDS é efetivado sob suas abordagens: Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) e o Índice de Desenvolvimento Social de Resultados (IDS-R). Enquanto o primeiro está relacionado à oferta de serviços públicos e infraestrutura, o segundo objetiva captar os resultados promovidos pelas condições de oferta em cada município e considera indicadores que refletem de forma mais direta o bem-estar da população (IPECE, 2018).

No presente estudo, foi considerado o IDS-O, por reputar que a oferta de serviços públicos e de infraestrutura é mais interligada aos resultados da educação. Para o cálculo do IDS-O são empregados 10 indicadores de oferta, divididos da seguinte forma.

Quanto à educação, consideram-se (a) proporção de professores do ensino fundamental com ensino superior; (b) proporção de professores do ensino médio com ensino superior; (c) relação de bibliotecas, salas de leitura e laboratórios de informática por escola pública; (d) relação e equipamentos de informática por escola pública (IPECE, 2018).

Com relação à saúde, tem-se (a) agentes comunitários de saúde por mil habitantes; (b) proporção de crianças menores de dois anos acompanhadas pelos Programa Agentes de Saúde; (c) proporção de gestantes assistidas no 1º trimestre de gravidez; (d) profissionais de saúde por mil habitantes (IPECE, 2018).

Sobre o quesito habitação, considera-se (a) taxa de cobertura de abastecimento de água urbano; (b) taxa de cobertura de esgotamento sanitário urbano (IPECE, 2018).

Os dados foram extraídos do IDS-O de cada um dos municípios componentes da amostra foram extraídos do sítio eletrônico do IPECE (IPECE, 2018).

3.2.2.4 *Estimativa populacional*

A inclusão do quantitativo populacional tem por finalidade identificar a interligação entre o tamanho do município e seus índices de eficiência educacional, seguindo nessa linha, o mesmo caminho de Ázara, Pessanha e Barbosa Neto (2017), no sentido de incluir a estimativa populacional entre os insumos da pesquisa.

Isso porque estudos anteriores encontraram resultados divergentes sobre a interligação entre quantitativo populacional e índices de eficiência.

Algumas pesquisas apontam que municípios de menor população tendem a apresentar maior eficiência por apresentarem melhores níveis de gestão, o que, por consequência, repercutiria na qualidade educacional (KLERING; KRUEL; STRANZ, 2013). Noutro sentido, estão as pesquisas de Diel *et al.* (2014) e de Zoghbi *et al.* (2011), os quais, ao analisarem municípios com mais de 100 mil habitantes, atestaram que os mais populosos são os mais eficientes.

Para obtenção de dados sobre a população dos municípios componentes da amostra, foi utilizado o estudo “Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiras em 01.07.2015”, disponibilizado pelo IBGE (2018).

3.2.2.5 *Produto Interno Bruto municipal per capita*

O Produto Interno Bruto – PIB é um indicador que mensura a riqueza de um ente, o que, por consequência, tem potencial relação com o nível de bem-estar de uma determinada população (DA SILVA, 2018; SAVIAN; BEZERRA, 2013).

Carmo (2016) assevera a existência de diferentes conclusões sobre uma possível relação entre educação e crescimento econômico. Alguns estudos apontam que a interligação entre educação e PIB assume um comportamento semelhante ao de uma parábola, na qual, após seu ápice, a elevação não apenas deixará de ser significativa, como pode chegar a decrescer. Defende que outras pesquisas apontam que a educação assume papel primordial em favor do desenvolvimento econômico, uma vez que eleva a produtividade da mão de obra e, consequentemente da renda, ao melhorar as habilidades dos trabalhadores. Por fim, destaca que outros trabalhos detectam a presença de correlação negativa entre essas duas variáveis.

Assim, diante da coexistência de estudos aparentemente contraditórios entre si no que se refere à correlação entre esses dois fatores, seguiu-se na esteira de estudos como os de Savian e Bezerra (2013), Zoghbi *et al.* (2011), Wilbert e D’Abreu (2011) e Rodrigues *et al.*

(2018), e o PIB *per capita* foi incluído entre os *inputs* do presente estudo com o fito de evidenciar uma possível relação entre a riqueza municipal e a eficiência na aplicação dos recursos públicos destinados à educação.

Os dados do PIB municipal *per capita* foram colhidos do IBGE, onde é disponibilizado anualmente seguindo uma metodologia uniforme e integrada aos procedimentos adotados nos Sistemas de Contas Nacionais e Regionais do Brasil (IBGE, 2018).

3.2.2.6 Média horas-aula diária

A legislação educacional brasileira, notadamente a Lei nº. 9394/96 - LDB, define uma carga horária mínima anual de 800 horas para o ensino fundamental, distribuídas por, pelo menos, 200 dias de efetivo trabalho escolar, o que resulta em uma média diária de 4 horas (BRASIL, 1996b). Ocorre que tramitam no Legislativo Federal projetos de lei objetivando alterar o dispositivo de modo a aumentar a carga horária mínima anual no ensino fundamental.

Um desses é o Projeto de Lei nº. 1424/2011 - Câmara dos Deputados. Proposta pelo Senador Wilson Matos em 2007, o PL tem por finalidade ampliar a carga horária anual para 960 horas, distribuídas pelos mesmos 200 dias, o que ensejaria uma carga horária diária de, aproximadamente 4,8 horas. Mencionado projeto já foi aprovado no Senado Federal e tramita, desde 2011, na Câmara dos Deputados (BRASIL, 2011).

Assim, dito insumo foi incluído entre as variáveis do presente estudo com fito de compreender a correlação entre uma maior carga horária e a melhoria da eficiência relativa da educação. Ressalte-se, ademais, que a mesma variável já foi utilizada em pesquisas anteriores, como a efetivada por Almeida e Gaspari (2011).

Com relação aos dados utilizados, a média de hora-aula diária de cada um dos municípios componentes da amostra foi extraída do Censo da Educação Básica, disponibilizado pelo INEP (2018).

3.2.2.7 Percentual de funções docentes com ensino superior

Inobstante a LDB tenha possibilitado o ingresso e a permanência de docentes formados em cursos de nível médio, na modalidade normal, como formação mínima para atuar na Educação Infantil e nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, referido normativo previu a necessidade de oferecer ao docente a qualificação em nível superior, em cursos de

licenciatura plena, para o exercício da profissão na Educação Básica (BRASIL, 1996b; DE SOUSA, 2017).

Isso porque, visando a melhoria da qualidade da educação, deve-se primar pela qualidade dos professores, que passa, obrigatoriamente, por sua formação educacional, inclusive pela formação superior (GOMES; ERVILHA; GOMES, 2017; SANT'ANNA, 2012; DELGADO, 2008). A formação de professores é uma das grandes estratégias para a desejada melhoria das condições de ensino nas escolas públicas e, por isso, permanece como um tema amplamente discutido pelos profissionais da educação (DE ALMEIDA; DE CARVALHO; MENEGHEL, 2018).

Desse modo, entre os *inputs* da presente pesquisa, foi incluído o fator atinente ao percentual de funções docentes com ensino superior de modo a captar como vem sendo o aproveitamento dos profissionais com essa capacitação nos municípios cearenses. Desse modo, seguiu-se a caminho trilhados por estudos como de Schettini (2018), Motté e Oliveira (2017) e Do Amaral e Menezes-Filho (2008) que incluíram o índice no exame da eficiência educacional.

Sobre os dados utilizados, o percentual foi extraído do Censo da Educação Básica, disponibilizado pelo INEP (2018).

3.2.3 Definição do modelo DEA

O DEA funciona como uma ferramenta não-paramétrica que mensura a eficiência relativa de unidades produtivas que realizam tarefas semelhantes - DMUs, mas que se diferenciam pela quantidade de recursos utilizados e/ou de bens produzidos (SOUZA; WILHELM, 2009; BARROS, 2017).

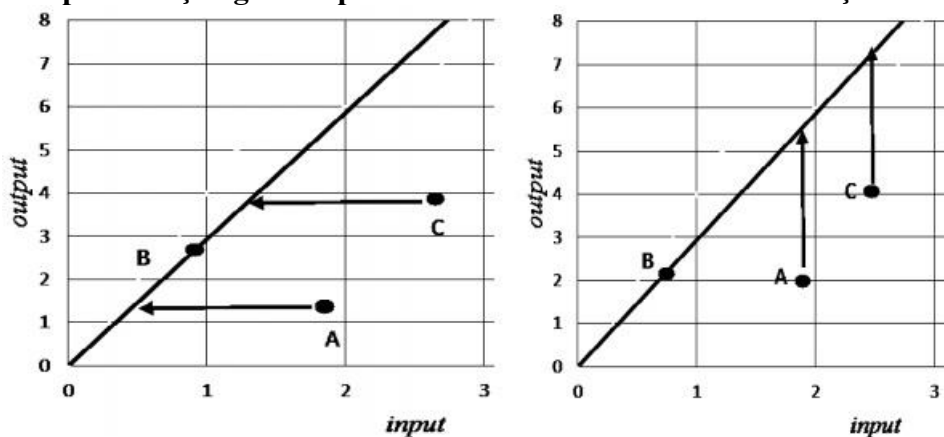
Mariano e Rebelatto (2010) defendem a existência de nove diferentes modelos do DEA, sendo que cada um representará a realidade de uma forma diversa com base em um conjunto de hipóteses relacionada (a) à orientação adotada; (b) ao tipo de retorno à escala adotado; (c) às DMUs utilizadas como referência (se serão apenas DMUs reais ou também DMUs virtuais – que são obtidas a partir de combinações lineares entre DMUs reais) e (d) à forma de se combinar os *inputs* e *outputs* (se por meio de adição ou multiplicação).

Defendem os autores, entretanto, que apesar de o DEA possuir uma multiplicidade de aplicações, a infinidade de modelos e perspectivas podem atrapalhar sua compreensão e utilização, o que pode ser percebido pelo predomínio, na literatura nacional, da utilização dos clássicos modelos CCR e BCC (MARIANO; REBELATTO, 2010).

Os dois clássicos modelos DEA diferenciam-se na medida em que no CCR existe um retorno constante de escala, o que ocasionará que um aumento do número de *inputs* ocasione um aumento proporcional nos *outputs*, quando uma DMU está operando na sua capacidade ótima, ao passo que no BCC existe um retorno variável de escala, não sendo considerada a proporcionalidade entre insumos e resultados, mas sim uma convexidade (BARROS, 2017).

Além disso, pode estar orientada a *input*, quando a ideia é a manutenção dos produtos com menos insumos; ou a *output*, quando o objetivo é que com as mesmas entradas, exista uma majoração dos resultados, podendo ser representadas como CCR_I ou CCR_O e BCC_I e BCC_O (BARROS, 2017). Conforme a orientação adotada, a projeção será direcionada para determinado ponto da fronteira de eficiência, conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8 - Representação gráfica para o modelo DEA nas duas orientações do modelo



Fonte: Lima *et al.* (2016).

Tendo em mente as peculiaridades de cada um dos modelos clássicos, entendeu-se que para a presente pesquisa seria mais adequada a aplicação do modelo VRS, com orientação *output*, isto é, visando maximizar os resultados com os mesmos insumos, e com a premissa de retornos variáveis.

Assim, trilhou-se a mesma linha de Faria, Jannuzzi e Silva (2008), Almeida e Gaspari (2011) e Wilbert e D'Abreu (2013). Estes últimos, aliás, ao analisarem a eficiência relativa utilizando os investimentos em educação como *input* e as notas IDEB como *output*, certificaram que com a metodologia de retornos constantes, quanto mais se investe em educação, mais as notas do IDEB perdem peso, questão não evidenciada quando do uso do modelo de retornos variáveis.

3.3 Tratamento dos dados

Tratando-se de pesquisa documental, a obtenção de dados foi realizada por meio de documentos preexistentes com o intuito de compreender um fenômeno (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015; BARROS, 2017). Desse modo, os dados foram coletados entre abril e agosto de 2018 de documentos preexistentes e em diferentes fontes, conforme a sua natureza.

Tendo em vista que o IDEB é disponibilizado a cada dois anos, buscou-se o resultado mais recente disponível no momento da coleta dos dados, qual seja, o do ano 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 a influência da eficiência da educação em 2015, mas a recíproca não é verdadeira, ou seja, a eficiência da educação 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. Para o DEA, foi utilizado o software *Data Envelopment Analysis* DEAP versão 2.1, utilizando a metodologia DEA-VRS.

Em seguida, procedeu-se a etapa de análise dos resultados, de modo a evidenciar significados aos resultados e, por conseguinte, atender aos objetivos do trabalho.

Nessa ordem de ideias, tendo em mente o primeiro objetivo específico da pesquisa (apresentar o *ranking* de eficiência relativa dos gastos públicos em educação dos municípios cearenses), os resultados de eficiência foram dispostos em ordem decrescente e classificados conforme o índice encontrado. Para a classificação, a doutrina traz diferentes nomenclaturas e critérios, conforme sinaliza o Quadro 7.

Quadro 7 - Classificações dos índices de eficiência relativa

Cavalcante (2011)		Savian e Bezerra (2013)		Barros (2017)	
Muito baixa	Eficiência $\leq 50\%$	Ineficiência forte	$a < 0,6$	Muito Baixa	Eficiência $\leq 50\%$
Baixa	$50\% < \text{Eficiência} \leq 80\%$	Ineficiência moderada	$0,6 \leq a < 0,8$	Baixa	$50\% < \text{Eficiência} \leq 80\%$
Média	$80\% < \text{Eficiência} \leq 90\%$	Ineficiência fraca	$0,8 \leq a < 1$	Média	$80\% < \text{Eficiência} \leq 99.9\%$
Alta	Eficiência $> 90\%$	Eficiente	$a = 1$	Alta	100%

Fonte: Adaptado de Cavalcante (2011), Savian e Bezerra (2013) e Barros (2017).

No presente estudo, adotou-se a classificação de Barros (2017), a qual, aliás, deriva de uma adaptação da categorização de Cavalcante (2011). Tal opção decorreu da separação, em

um grupo à parte, dos municípios com 100% de eficiência, bem como das nomenclaturas mais intuitivas. Desse modo, os municípios foram classificados com eficiência alta, média, baixa e muito baixa.

Em paralelo foram evidenciados os resultados sobre o retorno de escala das DMUs, de modo a indicar o potencial de melhoria das unidades, bem como a identificar os municípios que estão no “ponto ótimo” ao serem considerados eficientes e com retornos constantes de escala.

Ato contínuo, procedeu-se uma análise da distribuição geográfica dos municípios considerados eficientes, tendo por base as regiões cearenses dispostas na legislação estadual (CEARÁ, 2015), de forma a trazer à baila o *ranking* da eficiência técnica das regiões.

Em seguida, à luz do segundo objetivo específico (compreender possíveis causas para os resultados dos índices de eficiência), realizou-se teste de correlação sobre os fatores utilizados e os índices de eficiência relativa, de modo a verificar as mais intimamente ligadas aos resultados. Ademais, procedeu-se a análise pormenorizadas dos municípios com piores índices.

Por fim, considerando o terceiro e último objetivo específico (sugerir formas para melhorar a eficiência de municípios considerados ineficientes), procedeu-se ao exame dos *benchmarks*, de forma a verificar como e quais de suas qualidades podem servir de parâmetro para as unidades não eficientes melhorarem seus índices.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na presente seção são apresentados os resultados do estudo, os quais serão analisados e discutidos, com o fito de evidenciar seus significados e alcançar os objetivos da pesquisa.

Assim, em princípio, apresenta-se um *ranking* de desempenho de eficiência relativa dos municípios componentes da amostra, classificando-os conforme parâmetros doutrinários, bem como indicando as regiões cearenses que tiveram melhores índices. Traz-se à baila, ainda, as potencialidades de melhoria das unidades tendo por base os tipos de retornos de escala evidenciados.

Ato contínuo, busca-se compreender as razões que ensejaram os índices de eficiência. Desse modo, por meio de um teste de correlação não-paramétrico, são evidenciadas as correlações entre os fatores adotados na pesquisa e os índices de eficiência relativa, indicando não apenas a força da correlação mas o sentido de ligação, se direto ou inverso. Ademais, visando aprofundar a discussão, são pormenorizadas as características dos municípios com piores resultados, bem como os que mais se aproximaram da fronteira de eficiência.

Ao fim, tendo em mente a necessidade de sugerir formas de melhorar os resultados dos municípios não eficientes, passa-se ao exame dos *benchmarks*, suas características essenciais e as oportunidades de melhoria com maior potencial de ensejar avanço dos índices dos municípios considerados ineficientes.

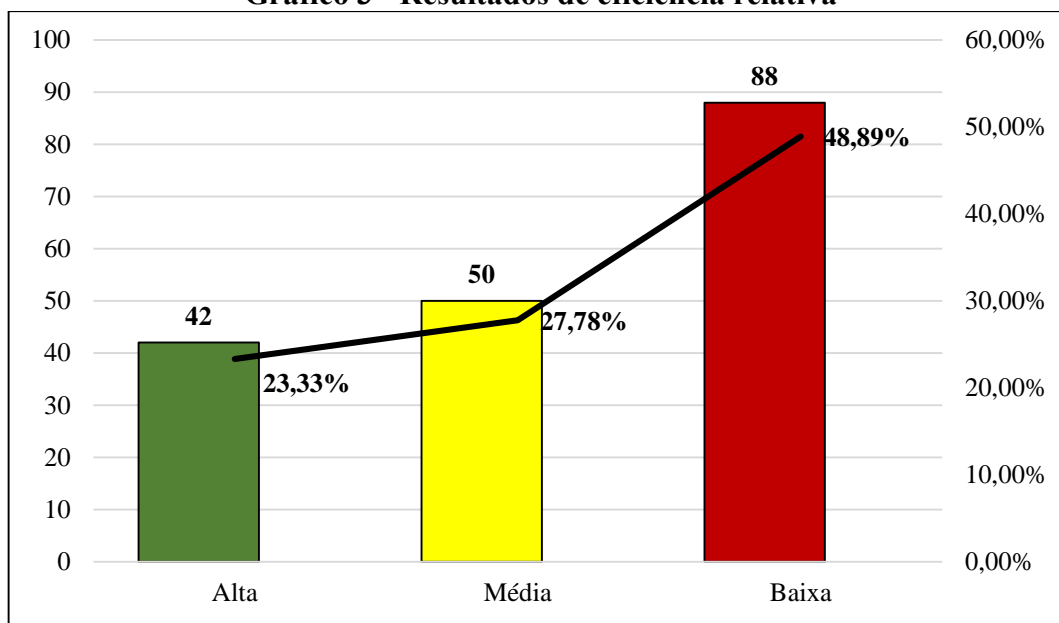
4.1 Ranqueamento das unidades

Inicialmente, cabe repisar que o DEA é uma ferramenta essencialmente diagnóstica, posto que lança um retrato de uma dada situação fática existente. Ademais, trata-se de uma análise de eficiência relativa, isto é, uma comparação entre unidades, sendo possível que uma unidade seja considerada eficiente dentro daquele grupo, mas não o seja de fato, em termos absolutos (ALHASSAN *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2016).

Feitas tais premissas, foi efetivado, através do *software* DEAP versão 2.1, o cálculo dos escores de eficiência técnica das unidades componentes da amostra, os quais restam sistematizados no Apêndice B. Com base nos intervalos de valores de eficiência relativa, os municípios foram classificados com eficiência alta, média, baixa ou muito baixa. Para tanto, foram utilizados os parâmetros de Barros (2017), indicados no Quadro 7.

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

Gráfico 3 - Resultados de eficiência relativa



Fonte: Dados da pesquisa.

A média geral de eficiência do conjunto de DMUs foi de 83,6%, configurando uma eficiência geral média. Nesse ponto, tem-se por configurada uma clara melhoria nos índices de eficiência educacional, especialmente considerando o estudo de Machado Jr, Irffi e Benegas (2011), o qual 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 grupo das DMUs com 100% de eficiência relativa é composto pelos seguintes municípios: Acopiara, Altaneira, Antonina do Norte, Arneiroz, Baixio, Boa Viagem, Brejo Santo, Campos Sales, Cariré, Carnaubal, Cruz, Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, General Sampaio, Graça, Granja, Granjeiro, Guaramiranga, Ipueiras, Itapiúna, Jijoca de Jericoacoara, Martinópole, Massapê, Meruoca, Milhã, Miraíma, Morrinhos, Nova Olinda, Pacujá, Pambu, Pentecoste, Piquet Carneiro, Pires Ferreira, Poranga, Porteiras, Potiretama, Salitre, São João do Jaguaribe, Senador Sá, Sobral, Tururu e Umari.

Os dez piores resultados foram obtidos por Potengi (57,5%), Baturité (60,1%), Ipu (61,8%), Senador Pompeu (64,4%) Iracema (65,3%), Guaiúba (66,2%), Morada Nova (66,3%), Jaguaribara (66,4%), Fortaleza (66,5%) e Catarina (67%).

O modelo de retornos variáveis de escala pode ser constante (crs), crescente (irs) ou decrescentes (drs). O primeiro, considerado ideal, é configurado quando aumento nos insumos gera proporcional aumento na produção, sem desperdícios. O segundo resta 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).

O indicativo individualizado do tipo de retorno de escala por município repousa no Apêndice B. 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: Dados da pesquisa.

Da Tabela 4 denota-se que eficiência relativa não está necessariamente ligada a retornos constantes de escala, inobstante seja esse o cenário considerado ideal para a unidade. Tanto que apenas 25 das 42 DMUs eficientes tiveram retornos constantes de escala, significando que, para tais unidades, insumos e produtos estão proporcionais, isto é, estão laborando em uma situação de máximo aproveitamento, sem desperdícios.

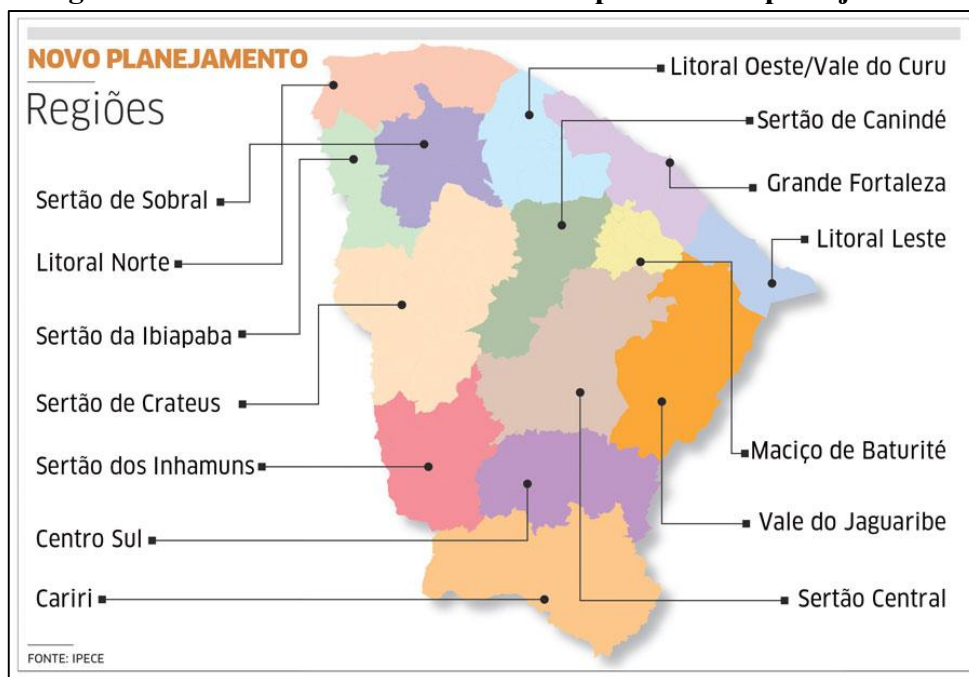
Esta condição foi alcançada pelos municípios de Acopiara, Altaneira, Brejo Santo, Cariré, Carnaubal, Deputado Irapuan Pinheiro, General Sampaio, Granja, Granjeiro, Guaramiranga, Jijoca de Jericoacoara, Martinópolis, Massapê, Meruoca, Milhã, Morrinhos, Nova Olinda, Pacujá, Piquet Carneiro, Pires Ferreira,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

Noutro viés, 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, está operando abaixo da capacidade ótima. São elas: Antonina do Norte, Arneiroz, Baixio, Boa Viagem, Campos Sales, Cruz, Ererê, Graça, Ipueiras, Itapiúna, Miraíma, Parambu, Pentecoste, Poranga, Salitre, Senador Sá e Umari.

Entre as DMUs ineficientes predomina o retorno constante de escala, o que denota que para o alcance de resultados positivos deverá ser precedido de um proporcional incremento nos insumos. Para DMUs 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.

Partindo para uma perspectiva geográfica, tem-se que a Lei Complementar Estadual nº. 154, de 20 de outubro de 2015 divide os municípios cearenses em 14 territórios para fins de planejamento (CEARÁ, 2015), conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 - Divisão do território cearense para fins de planejamento



Fonte: Barbosa (2015).

Tal separação objetiva ao aperfeiçoamento das atividades de planejamento, monitoramento e implementação de políticas públicas, de forma que o planejamento regional se torne mais eficaz, já que considera 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 conforme suas classificações em níveis de eficiência relativa. Ademais, sinaliza o percentual de municípios eficientes dentro do total de municípios analisados da referida região e dispõe 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	40,00
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	20,00
8	Vale do Jaguaribe	3	4	8	15	20,00
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, conforme Quadro 2.

** Dois municípios da região foram excluídos da amostra, conforme Quadro 2.

Fonte: Dados da pesquisa.

Perscrutando a Tabela 5, tem-se que o Sertão de Sobral foi a região com melhores resultados de eficiência. Isso porque, inobstante tenha tido oito municípios considerados eficientes - tal qual a região do Cariri -, possui menos edilidades, o que faz com que o resultado seja proporcionalmente mais expressivo.

Em segundo lugar está a região Sertão dos Inhamuns, a qual teve 40% de seus municípios considerados eficientes e, na terceira colocação, o Litoral Norte, com aproximadamente 38,5% de seus municípios na fronteira de eficiência.

Os piores resultados ficaram com as regiões Litoral Leste e Grande Fortaleza, as quais não tiveram nenhum município considerado eficiente. Quanto a essas regiões, é relevante que se destaque que tiveram municípios excluídos da amostra ante a incompletude dos dados.

4.2 Correlação entre fatores e resultados de eficiência relativa

Com o fito de identificar quais fatores possuem 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*, o qual se caracteriza como 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 adotado e o índice de eficiência relativa calculado.

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

		(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)
<i>Sperman's rho</i>	<i>Correlation Coefficient</i>	,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

(01) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (02) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (03) Custo por aluno (04) Índice de Desenvolvimento Social. (05) Estimativa populacional. (06) PIB municipal *per capita*. (07) Média horas-aula diária. (08) Percentual de funções docentes com ensino superior.

** Correlação é significativa a 0,01.

* Correlação é significativa a 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa.

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

Tabela 7 - Coeficiente de correlação de Spearman

r	Definição
0.00 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 1.00	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 foram com os resultados IDEB, os quais ficaram acima de 0,5 (MURPHY, LA TORRE E 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 E SCHOCHAT, 2013).

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

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

A gestão dos recursos financeiros deve ser feita de modo a proceder sua otimização e a maximização dos resultados, ponderando acerca das particularidades de cada município, que possui demandas, prioridades e recursos distintos entre si (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). Podem ter uma função meramente informativa, avaliativa, normativa ou decisória, uma vez que servem de referência para a implementação de objetivos, metas e estratégias (SIEDENBERG, 2003). Com relação à educação, as condições socioeconômicas tendem a ter repercussão direta, independente do gasto público alocado (SAVIAN; BEZERRA, 2013).

A correlação encontrada com o IDS foi classificada como muito fraca (a menor de todas, inclusive) (MURPHY, LA TORRE E SCHOCHAT, 2013). Todavia, quanto ao 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, entretanto, foram negativas.

De fato, os municípios com maior PIB municipal *per capita* não alcançaram a fronteira de eficiência. São eles Eusébio (R\$ 53.214), São Gonçalo do Amarante (R\$ 47.297) e Maracanaú (R\$ 35.635). Com relação ao IDS, todos os municípios variaram entre 0,6 e 0,9, e DMU's com diferentes valores atingiram 100% de eficiência relativa. Ou seja, tal qual vislumbrado com o PIB, um alto IDS não necessariamente reverteu-se em bons resultados na educação.

Em tal viés, corrobora-se estudos como o de Romero e Fortes (2007) que, ao examinarem o desenvolvimento humano – incluindo questões educacionais - das cidades mineiras com mais de 50 mil habitantes, concluíram que vários municípios utilizam mal o PIB para promoção de 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 analisados 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, Krueger e Stranz (2013), ao passo que se diverge dos estudos de Moraes, Polizel e Crozatti (2017) e de Almeida e Gaspari (2011).

Em outra direção, com relação ao aproveitamento dos recursos humanos que, no caso, restaram evidenciados por meio dos fatores média horas-aula diária e percentual de funções docentes com ensino superior, tem-se que igualmente apresentaram correlação muito fraca e fraca, respectivamente (MURPH; LA TORRE; SCHOCHAT, 2013). Além disso, tal qual os demais insumos da pesquisa, 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, e possibilita que os pais e responsáveis pelos alunos possam ingressar/permanecer no mercado de trabalho no horário escolar (SANT'ANNA, 2012). Entretanto, estudos pretéritos divergem quando a melhora do desempenho escolar em casos de 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 tratarem das escolas de tempo integral, apontaram que por vezes apresentam resultados piores que escolas de tempo parcial, pois, apesar de possuírem estruturas para acolher crianças para um longo período, faltam-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 5 horas, apenas dois alcançaram a

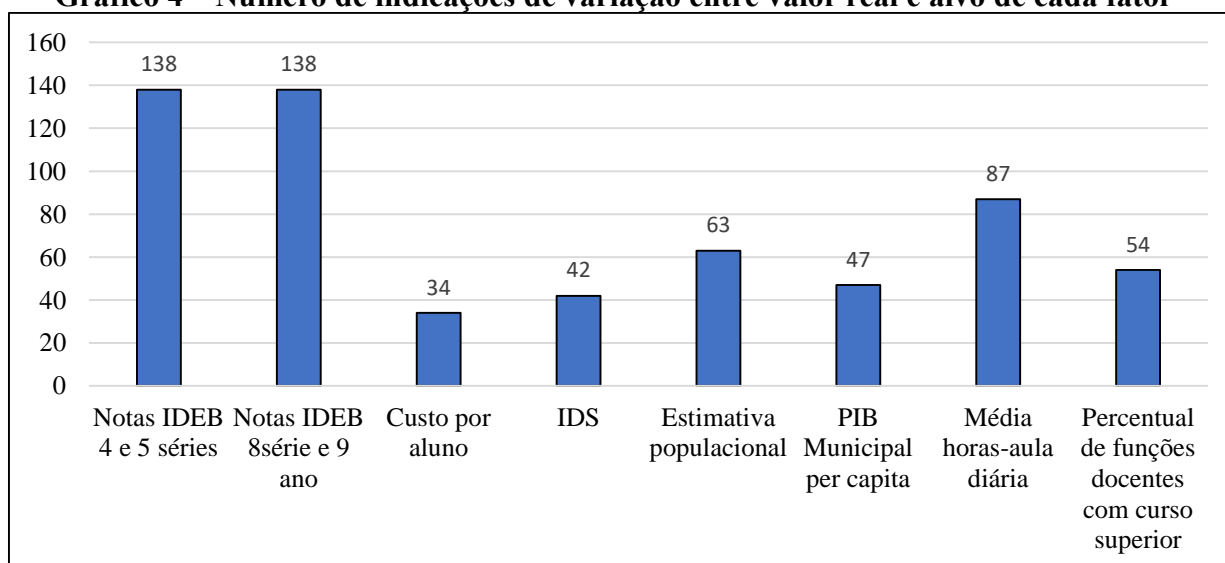
fronteira de eficiência, Graça e São João do Jaguaribe. Isso parece sinalizar um baixo aproveitamento real desse tempo “a mais” que o aluno passa na escola. Ou seja, o tempo acrescido não está sendo convertido em aprendizado e melhoria de eficiência educacional.

A qualificação docente instrumentaliza o professor para melhor desempenho de suas atividades e, por consequência, de melhoria educacional. 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 o recurso mais importante para eficiência educacional, embora os dados de sua pesquisa não tenham conseguido captar tal repercussão.

Na espécie, acredita-se não ocorrer o 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 no conjunto dos dez municípios com menores resultados nesse fator, oito foram considerados eficientes.

As particularidades de cada um dos municípios ineficientes, indicando as variações percentuais entre os valores reais e os alvos dos fatores considerados na pesquisa, restam compilado no Apêndice C. Nessa linha, o Gráfico 4 ilustra o número de vezes que em que cada fator foi indicado com variação percentual entre o valor real e o alvo.

Gráfico 4 – Número de indicações de variação entre valor real e alvo de cada fator



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme se extrai do Gráfico 4, bem como do Apêndice C, todos os municípios ineficientes, sem exceção, apresentaram variação percentual quanto aos *outputs* da pesquisa - Notas IDEB, tanto 4ª e 5ª séries e Notas IDEB 8ª série e 9º ano – o que denota que todas as unidades ineficientes precisam, em menor ou maior grau, majorar seus resultados no IDEB.

Quanto aos insumos, a média de horas-aula diária apresentou maior recorrência, apresentando variação em 87 municípios. O custo por aluno, por outro lado, foi o menos citado, apresentando variação em apenas 34 unidades.

Ademais, com o fito de clarificar tais resultados, passa-se ao exame individualizado dos municípios ineficientes que obtiveram os mais baixos índices de eficiência relativa, bem como os que tiveram maiores índices, embora abaixo dos 100%.

4.2.1 Unidades com menores índices de eficiência relativa

O pior índice de eficiência foi alcançado por Potengi, com 57,5%. A Tabela 8 indica os valores original, radial, de folga e de alvo de cada um dos fatores, além de indicar a variação percentual entre o valor real e o alvo.

Tabela 8 - Resultados da DMU Potengi

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	5,000	3,700	0	8,700	74,00
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	3,200	2,368	0,032	5,600	75,00
Custo por aluno	5.847	0	-221	5626	-3,78
IDS	0,781	0	-0,085	0,696	-10,88
Estimativa populacional	10.790	0	-116	10674	-1,08
PIB municipal <i>per capita</i>	7.476	0	-3329	4147	-44,53
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	67,2	0	-2.300	64,9	-3,42

Fonte: Dados da pesquisa.

Perscrutando os dados de Potengi, observa-se que os resultados nas Notas IDEB, tanto 4ª e 5ª séries, quanto 8ª série e 9º ano foram significativamente menores que os necessários para o alcance da fronteira de eficiência, sendo necessário majorar ditas notas em 74% e 75%, respectivamente.

Além disso, a unidade apresentou desperdício em quase todos os insumos, à exceção da média de horas-aula diária, que, no caso, foi de 4 horas, sendo esse o valor alvo para

a unidade. Os índices mais representativos foram nos indicadores socioeconômicos PIB municipal *per capita*, com 44,53% e IDS, com 10,88% de desperdício.

A DMU com o segundo pior índice de eficiência relativa foi Baturité, com 60,1%. A Tabela 9 aponta os resultados da unidade.

Tabela 9 - Resultados da DMU Baturité

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	4,600	3,050	0,652	8,303	80,50
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	3,800	2,520	0	6,320	66,32
Custo por aluno	7.238	0	-2.878	4.359	-39,78
IDS	0,794	0	-0,010	0,784	-1,26
Estimativa populacional	34.949	0	0	34.949	0
PIB municipal <i>per capita</i>	9.364	0	0	9.364	0
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	87,1	0.000	-7.976	79,1	-9,18

Fonte: Dados da pesquisa.

Da Tabela 9 assevera-se que os resultados nas Notas IDEB ficaram expressivamente abaixo do necessário para o alcance dos 100% de eficiência, sendo imperioso um crescimento de 80,50% e 66,32%, respectivamente, sobre os resultados da 4ª e 5ª séries, e da 8ª série e 9º ano.

Na seara dos insumos, o desperdício mais considerável foi no custo por aluno. Os dados revelaram que cada aluno custou, em média, R\$ 7.238. Todavia, o DEA evidenciou que aproximadamente R\$ 2.878, correspondente a quase 39%, não foram dispendidos de forma capaz de majorar os resultados. Além disso, também foi sinalizada a configuração de desperdício de 9,18% no fator percentual de funções docentes com ensino superior. Tal fato pode decorrer de incorreções no aproveitamento dos profissionais com tais características.

Na sequência das unidades com piores resultados, tem-se o município de IPU, cuja eficiência relativa foi de 61,8%. A Tabela 10 detalha as particularidades dos fatores da DMU.

Tabela 10 - Resultados da DMU Ipu

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	4,800	2,968	0,193	7,961	65,85
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	3,700	2,288	0	5,988	61,84
Custo por aluno	4.758	0	0	4.758	0
IDS	0,767	0	-0,018	0,749	-2,35
Estimativa populacional	41.391	0	-9.650	31.740	-23,32

Tabela 10 - Resultados da DMU Ipu (continuação)

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
PIB municipal <i>per capita</i>	7.604	0	0	7.604	0,01
Média horas-aula diária	4.2	0	-0.184	4.016	-4,38
Percentual de funções docentes com curso superior	70	0	-7.976	70	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Ipu seguiu a tendência e apresentou o maior percentual de variação nos *outputs*, com 65,85% e 61,84% de escassez nas Notas IDEB 4ª e 5ª séries, e nas Notas IDED 8ª série e 9º ano, respectivamente.

Quanto aos insumos, a maior folga foi no fator estimativa populacional, com 23,32%, destacando que três *inputs* não apresentaram desperdício, quais sejam, custo por aluno, PIB municipal *per capita* e percentual de funções docentes com ensino superior. Embora de menores montas, também restaram evidenciadas folgas nos *inputs* média horas-aula diária (4,38%) e IDS (2,35%).

Senador Pompeu foi a quarta DMU com índice de eficiência relativo mais baixo, contabilizando 64,4%. Na Tabela 11, os detalhes da DMU.

Tabela 11 - Resultados da DMU Senador Pompeu

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	5,300	2,931	0	8,231	55,30
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	4,000	2,212	0	6,212	55,30
Custo por aluno	5.067	0	-57	5010	-1,12
IDS	0,770	0	-0,012	0,758	-1,56
Estimativa populacional	26547	0	0	26567	0
PIB municipal <i>per capita</i>	9541	0	-788	8753	-8,26
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	88.500	0	-14.220	74.280	-16,07

Fonte: Dados da pesquisa.

A DMU também apresentou as maiores diferenças percentuais nos *outputs*. Na espécie, Notas IDEB 4ª e 5ª séries, e Notas IDED 8ª série e 9º ano, demandam um crescimento de 55,30%, ambos. Dentre os insumos, apenas média de horas-aula diária e estimativa populacional não apresentaram folga. As folgas dos *inputs* custo por aluno e IDS foram pouco representativas, ficando em 1,12% e 1,56%, respectivamente. A variação percentual mais considerável foi no fator percentual de funções docentes com ensino superior, com 16,07%.

A quinta pior colocação nos índices de eficiência relativa ficou com Iracema, a qual alcançou 65,3%. Seus resultados restam evidenciados na Tabela 12.

Tabela 12 - Resultados da DMU Iracema

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Variação % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	3,900	2,075	0	5,975	53,19
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	5,200	2,766	0	7,966	53,21
Custo por aluno	9848	0	-3910	5938	-39,70
IDS	0,797	0	-0,071	0,726	-8,91
Estimativa populacional	14071	0	0	14071	0
PIB municipal <i>per capita</i>	8493	0	-199	8294	-2,35
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	77.8	0	-9.3	68,5	-11,96

Fonte: Dados da pesquisa.

Mais uma vez percebe-se a maior variação percentual nos resultados, com 53,19% e 53,21% com relação às Notas IDEB 4ª e 5ª séries, e às Notas IDEB 8ª série e 9º ano, respectivamente.

Dentro dos *inputs*, a variação mais representativa foi constatada em custo por aluno. Com um gasto anual de R\$ 9.848 (o quarto maior entre todas as unidades analisadas), detectou-se um desperdício de aproximadamente R\$ 3.910, sinalizando que apenas R\$ 5.938 efetivamente foi gasto de modo a gerar efeitos positivos na educação do município. Vê-se, igualmente, um desperdício significativo no fator percentual de funções docentes com ensino superior, o qual ficou em 11,96% e no IDS, com 8,91%.

O exame pormenorizado das unidades com piores índices de eficiência ratificam os achados da Tabela 6, concernente à análise de correlação sobre fatores e índices de eficiência relativa. Isso porque, em todos os casos, a variação percentual mais forte foi nos *outputs*, ficando sempre acima de 50% a necessidade de melhoria das Notas IDEB 4ª e 5ª séries, e das Notas IDEB 8ª série e 9º ano. Assim, inobstante possa se inferir sinais de desperdício sobre os insumos, a majoração dos índices de eficiência relativas dos municípios com piores resultados parece estar mais ligada à maximização dos seus *outputs*.

4.2.2 Unidades ineficientes que mais se aproximaram da fronteira de eficiência relativa

Na outra extremidade da lista das unidades ineficientes, são observados os municípios que mais se aproximaram da fronteira de eficiência relativa, encabeçado por

Frecheirinha, com 99,6% de eficiência relativa. Nessa linha, a Tabela 13 aponta os resultados de Frecheirinha.

Tabela 13 - Resultados da DMU Frecheirinha

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	7,600	0,030	0	7,630	0,39
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	5,900	0,023	0	5,923	0,39
Custo por aluno	6746	0	-719	6027	-10,66
IDS	0,790	0	-0,011	0,739	-6,46
Estimativa populacional	13541	0	0	13541	0
PIB municipal <i>per capita</i>	14039	0	-4557	9482	-32,46
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	92.1	0	-21.9	70,2	-23,71

Fonte: Dados da pesquisa.

Da Tabela 13, extrai-se que a unidade não apresentou folga nos insumos estimativa populacional e média horas-aula diária, as quais ficaram consonantes com os valores alvo. Por outro lado, apresentou folga em todos os demais insumos, especialmente PIB municipal *per capita*, com variação de 32,46%, percentual de funções docentes com ensino superior, cuja variação foi de 23,71%, e custo por aluno, com variação de 10,66%. Nos *outputs*, a variação percentual foi bem pouco significativa, sinalizando que os resultados alcançados estão próximos dos valores alvo.

Saboeiro foi a segunda DMU ineficiente com melhor resultado, tendo alcançado 99,4% de eficiência relativa. Se detalhamento segue apontado na Tabela 14.

Tabela 14 - Resultados da DMU Saboeiro

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	6,000	0,037	0.626	6,663	11,05
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	4,900	0,030	0	4,930	0,61
Custo por aluno	4736	0	0	4736	0
IDS	0,756	0	-0,071	0,685	-9,39
Estimativa populacional	15753	0	-1037	14716	-6,58
PIB municipal <i>per capita</i>	5466	0	0	5466	0
Média horas-aula diária	4.0	0	0	4.0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	54,2	0	0	54,2	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação aos *inputs*, Saboeiro apenas apresentou folga em IDS e estimativa populacional, com variações respectivamente de 9,39% e 6,58%. A maior variação percentual

em todos os fatores adotados foi nas Notas IDEB 4ª e 5ª séries, a qual ficou consubstanciada em 11,05%. Nessa linha, parece ser esse um ponto a ser reforçado em Saboeiro com o fito de viabilizar que a unidade alcance os 100% de eficiência relativa.

Independência obteve 99,2% de eficiência relativa, ficando como a terceira unidade ineficiente que mais se aproximou dos 100%. A Tabela 15 pormenoriza os dados e os resultados da unidade.

Tabela 15 - Resultados da DMU Independência

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	7,800	0,066	0	7,866	0,85
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	5,200	0,044	0	5,244	0,85
Custo por aluno	6885	0	-872	6013	-12,66
IDS	0,690	0	0	0,690	0
Estimativa populacional	25957	0	-10443	15514	-40,23
PIB municipal <i>per capita</i>	7225	0	-2203	5022	-30,49
Média horas-aula diária	4,0	0	0	4,0	0
Percentual de funções docentes com curso superior	57,8	0	0	57,8	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Perscrutando os dados contidos na Tabela 15, assevera-se que as principais variações percentuais foram em seus *inputs* estimativa populacional (40,23%), PIB municipal *per capita* (30,49%) e custo por aluno (12,66%). Os demais insumos estiveram em valor adequado ao alvo. Os *outputs* apresentaram variação inferior a 1%.

Ainda quanto às DMU ineficientes com melhores resultados, tem-se Alcântaras, com 98,5% de eficiência relativa. Seus dados restam compilados na Tabela 16.

Tabela 16 - Resultados da DMU Alcântaras

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	7,000	0,104	0	7,104	1,49
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	4,800	0,071	0,132	5,003	4,23
Custo por aluno	5580	0	0	5580	0,01
IDS	0,766	0	-0,060	0,706	-7,23
Estimativa populacional	11321	0	0	11321	0
PIB municipal <i>per capita</i>	5231	0	0	5231	0
Média horas-aula diária	4,2	0	-0,161	4,039	-3,83
Percentual de funções docentes com curso superior	54	0	0	54	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Alcântaras apresentou percentuais de variação em apenas dois insumos: IDS, com 7,23% e média horas-aula diária, com 3,83%, tendo os demais *inputs* alcançado os valores alvo. Com relação aos resultados, apresentou variação em albos *outputs*, sendo de 4,23% sobre as Notas IDEB 8ª série e 9º ano e 1,49% nas Notas IDEB 4ª e 5ª séries.

A quinta DMU ineficiente com melhor resultado foi Camocim, com 98,2% de eficiência relativa. Seu detalhamento consta na Tabela 17.

Tabela 17 - Resultados da DMU Camocim

Fator	Valor original	Radial	Folga	Alvo	Varição % entre valor real e alvo
Notas IDEB 4ª e 5ª séries	5,8	0,108	0,625	6,533	12,64
Notas IDEB 8ª série e 9º ano	4,6	0,086	0	4,686	1,87
Custo por aluno	4688	0	0	4688	0
IDS	0,652	0	0	0,652	0
Estimativa populacional	62473	0	-18204	44268	-29,14
PIB municipal <i>per capita</i>	8717	0	-2456	6261	-28,17
Média horas-aula diária	5,3	0	-1,118	4,182	-21,09
Percentual de funções docentes com curso superior	45,6	0	0	45,6	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Camocim apresentou variação em três de seus *inputs*, quais sejam, estimativa populacional (29,14%), PIB municipal *per capita* (28,17%) e média horas-aula diária (21,09%). Os demais insumos não apresentaram variação percentual entre valor real e alvo. Entretanto, apresentou variação em ambos *outputs*, sendo de 12,64% com relação às Notas IDEB 4ª e 5ª séries e de 1,87% sobre as Notas IDEB 8ª série e 9º ano e 1,49%.

Observando os dados das unidades ineficientes com melhores índices, percebe-se que, em regra, apresentaram baixo percentual de variação entre valor real e alvo dos *outputs*. Ou seja, obteve resultados positivos nas Notas IDEB 4ª e 5ª séries e 8º e 9º ano, o que parece ter impulsionado seus índices de eficiência relativa. Ademais, vê-se que suas folgas foram observadas apenas em parte dos insumos, o que parece denotar que a eficiência de tais unidades demanda ajustes pontuais para seu alcance, especialmente quanto ao aproveitamento dos insumos.

Desse modo, o Quadro 8 compila as observações quanto aos fatores adotados no estudo e os resultados alcançados. Assim, restam sistematizados os fatores com seus respectivos resultados de correlação, as evidências observadas quanto aos dados das unidades analisadas e a conclusão que se pode alcançar face a essas ponderações.

Quadro 8 - 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.
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 melhoria da eficiência educacional. Ratifica-se os resultados de Moraes, Polizel e Crozatti (2017); Fabre, Schlup e Pandini (2017); Flores (2016), Fazia, Januzzi e Silva (2008); Scherer <i>et al.</i> (2016); Zoghbi <i>et al.</i> (2011); Savian; Bezerra (2013).
Índice de Desenvolvimento Social	-,184*	Todos os municípios variaram entre 0,6 e 0,9, e DMU's com diferentes valores atingiram 100% de eficiência relativa.	Um alto IDS não necessariamente implica em bons resultados na educação.
Estimativa populacional	-,367*	Os dez municípios de menor estimativa populacional analisados foram considerados eficientes. Enquanto entre os dez municípios com maior população, apenas Sobral foi considerado eficiente.	Os municípios de menor porte obtiveram melhores índices de eficiência relativa. Corroborar-se os resultados de Klering, Kruehl e Stranz (2013) e Mattei e Bezerra (2018). Diverge-se das conclusões de Moraes, Polizel e Crozatti (2017) e de Almeida e Gaspari (2011)
PIB municipal <i>per capita</i>	-,339*	Os municípios com maior PIB municipal <i>per capita</i> não alcançaram a fronteira de eficiência	O PIB pode estar sendo mal aproveitado para promoção de educação à população. Ratifica-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 5 horas, apenas dois alcançaram a fronteira de eficiência	O tempo acrescido na escola parece não estar sendo convertido em aprendizado e melhoria de eficiência educacional. Corroborar-se os resultados de Gomes, Bresciani e Amorim (2016) e diverge-se de Alves, Passador e Noronha (2007).
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 gerar maiores repercussões sobre níveis educacionais mais avançados, conforme defendido por Do Amaral e Menezes-Filho (2008).

* Correlação é significativa a 0,01.

Fonte: Dados da pesquisa.

Outrossim, tendo em conta que o melhor aproveitamento dos fatores analisados pode ser efetivado por meio da observação e da adoção de “práticas-modelo” utilizadas por unidades consideradas eficientes, passa-se, no tópico subsequente, ao exame dos *benchmarks* das unidades que não alcançaram a fronteira de eficiência relativa.

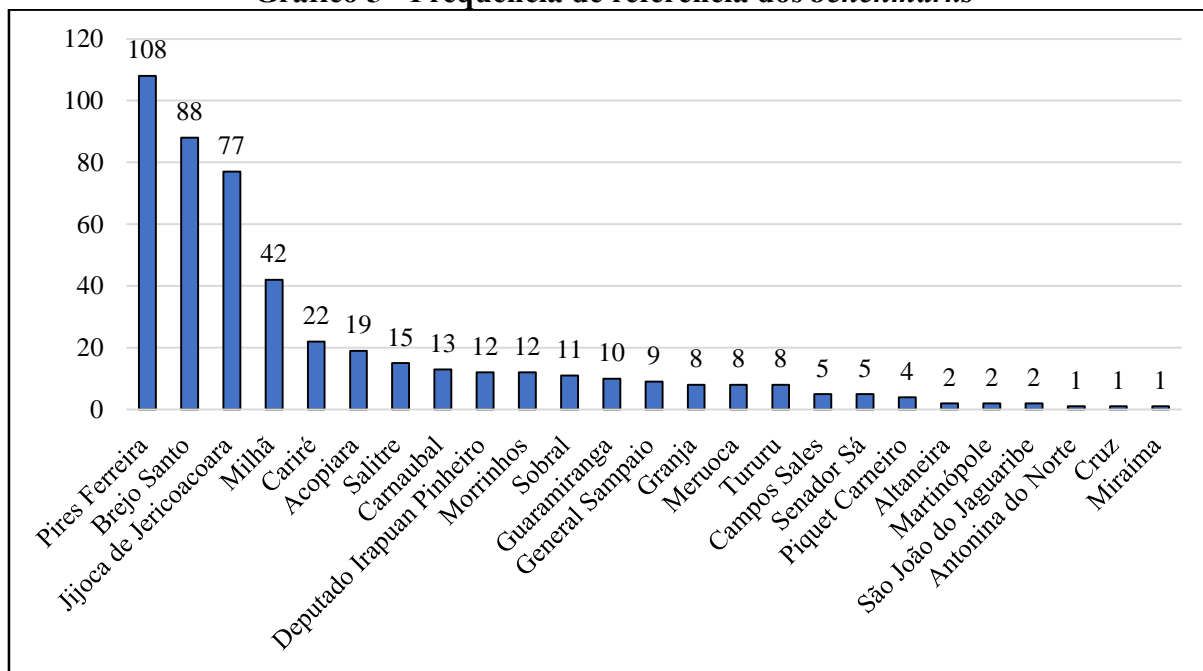
4.3 Análise dos *benchmarks*

A indicação de *benchmarks* para as DMUs ineficientes é considerada uma das características gerenciais mais relevantes dos modelos DEA clássicos (LIMA *et al.*, 2016; DE 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 (LOPES; LORENZETT; PEREIRA, 2011; CAVALCANTE; FARIA, 2009).

O modelo DEA vincula como unidade de referência aquela DMU que possui características mais assemelhadas, quanto aos *inputs* e *outputs*, com relação à DMU para quem ela é *benchmark*. Isso é feito mediante um espelhamento da DMU ineficiente na fronteira de eficiência. A partir desse ponto de referência, vê-se as unidades que podem servir de referência, sendo que a DMU eficiente que mais se aproximar desse ponto de espelhamento será a DMU mais forte para a unidade ineficiente (DE MELLO *et al.*, 2005).

Assim, foram quantificadas as indicações de cada uma das DMUs eficientes como *benchmark* para unidades ineficientes, resultado sistematizado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Frequência de referência dos *benchmarks*



Fonte: Dados da pesquisa.

Do Gráfico 5 denota-se que das 42 unidades eficientes, apenas 25 foram apontadas como *benchmarks* para as DMUs ineficientes. Pires Ferreira é a DMU mais vezes indicada

como referência, aparecendo como *benchmarks* para 108 das 138 DMU's ineficientes (78,26%). Em seguida tem-se o município de Brejo Santo indicado como parâmetro para 88 DMUs (63,77%) e Jijoca de Jericoacoara, apontada como *benchmarks* para 77 unidades (55,80%)

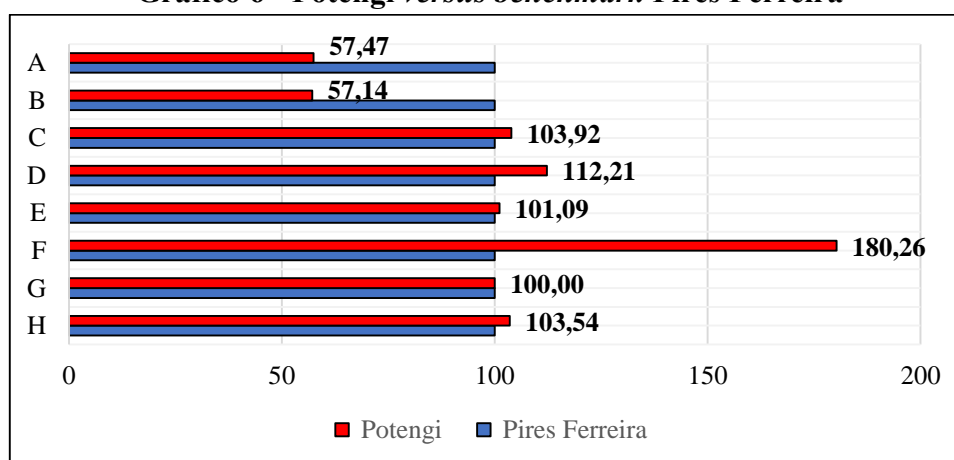
As DMUs Arneiroz, Baixio, Boa Viagem, Ererê, Graça, Granjeiro, Ipueiras, Itapiúna, Massapê, Nova Olinda, Pacujá, Parambu, Pentecoste, Poranga, Porteiras, Potiretama e Umari, inobstante tenham alcançado a fronteira de eficiência, não foram considerados modelos para nenhuma das 138 unidades ineficientes.

As unidades que apresentaram maior número de *benchmarks* foram Alto Santo e Missão Velha, as quais tiveram seis unidades apontadas como referência, sendo, aliás, três delas iguais, quais sejam, Acopiara, Pires Ferreira e Piquet Carneiro.

Além disso, apesar de o modelo DEA indicar várias unidades que podem funcionar como *benchmarks* para uma DMU ineficiente, aponta as que possuem maior peso e, por conseguinte, são mais próximas da realidade da DMU, bem como as que foram citadas com pesos menores. Tais resultados restam compilados no Apêndice D.

A DMU menos eficiente, Potengi, teve indicada apenas uma unidade de referência, qual seja, Pires Ferreira. Assim, para melhor compreensão da realidade da unidade frente a seu *benchmark*, foi elaborado o Gráfico 6 comparando os fatores de *input* e *output*, os quais são dispostos em 100% quanto à unidade de referência (barras em azul) e em percentual correspondente para a DMU em exame (barras em vermelho).

Gráfico 6 - Potengi versus benchmark Pires Ferreira



(A) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (B) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (C) Custo por aluno (D) Índice de Desenvolvimento Social. (E) Estimativa populacional. (F) PIB municipal *per capita*. (G) Média horas-aula diária. (H) Percentual de funções docentes com ensino superior.

Fonte: Dados da pesquisa.

Da confrontação das unidades é possível asseverar que divergem primordialmente nas Notas IDEB, tanto 4ª e 5ª séries, quanto 8ª série e 9º ano, as quais foram quase 40% menores em Potengi, e no PIB municipal *per capita*, mais de 80% superior em Potengi. As diferenças, embora em menores intensidades, persistem nos demais fatores considerados, à exceção da média de horas-aula diária, que esteve no mesmo quantitativo de 4 horas diária.

Já a segunda unidade com mais baixo índice de eficiência relativa, Baturité, teve três unidades indicadas como *benchmarks*, quais sejam, Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira, sendo o primeiro considerado de maior peso. Desse modo, foram confrontados os dados de Baturité com suas unidades de referência nos termos do Gráfico 7.

Gráfico 7 - Baturité versus benchmarks Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira

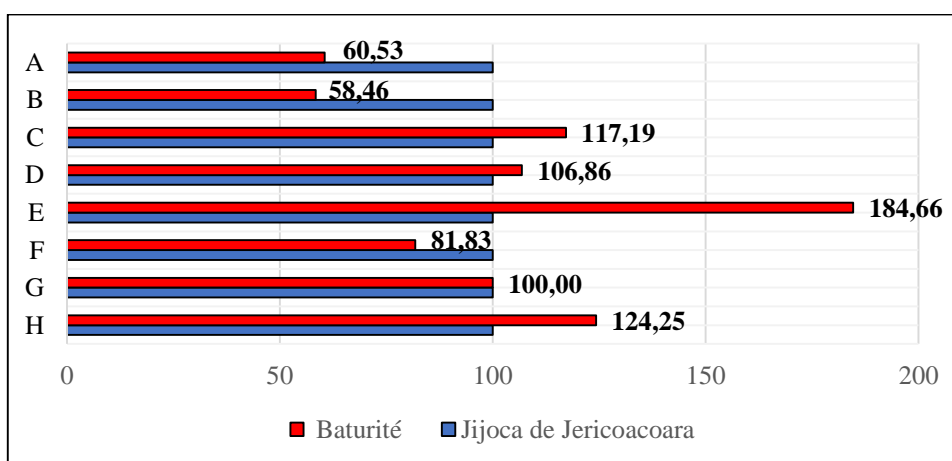
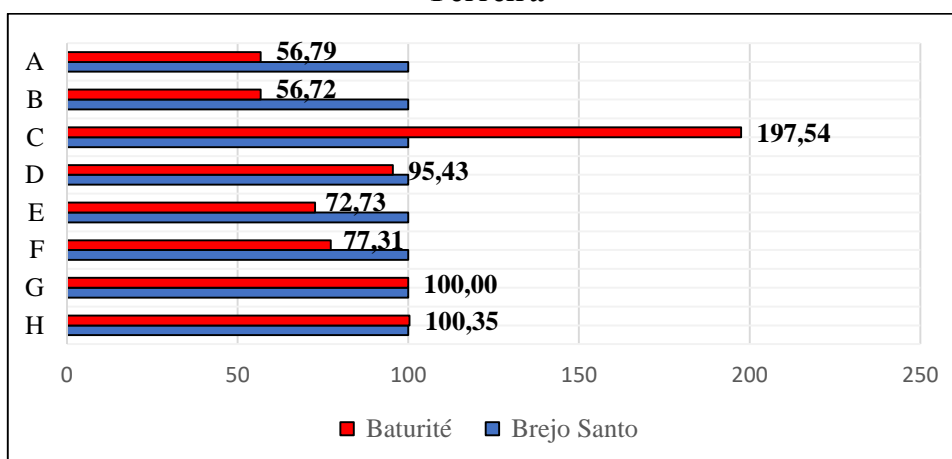
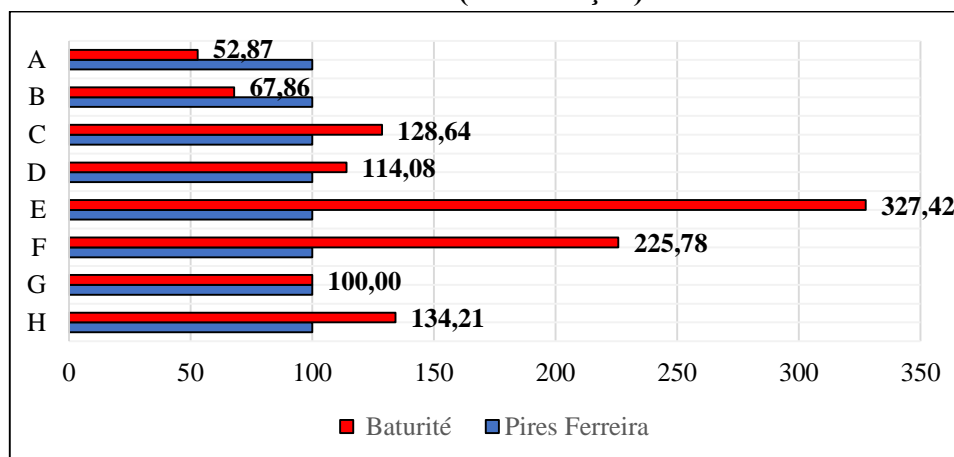


Gráfico 7 - Baturité versus benchmarks Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira (continuação)



(A) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (B) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (C) Custo por aluno (D) Índice de Desenvolvimento Social. (E) Estimativa populacional. (F) PIB municipal *per capita*. (G) Média horas-aula diária. (H) Percentual de funções docentes com ensino superior.

Fonte: Dados da pesquisa.

Da comparação de Baturité com suas unidades de referência, tem-se que, na seara dos insumos, apenas a média de horas-aula diária foi igual em todas as unidades, com 4 horas diárias, o que denota ser possível a melhoria dos resultados com essa mesma carga horária.

Ainda quanto aos recursos humanos, Baturité possui maior percentual de docentes com ensino superior que todas suas unidades de referência, o que, partindo do pressuposto que a maior capacitação do docente é um fator positivo para o desenvolvimento da educação, permite inferir que está mão de obra não está sendo aproveitada da melhor forma.

Ademais, vê-se que Baturité apresentou custo por aluno significativamente superior a todos os seus *benchmarks*, despendendo quase o dobro do gasto anual de Brejo Santo (97%), 17,18% a mais que Jijoca de Jericoacoara e 28,64% superior que Pires Ferreira. Nessa linha, é relevante para Baturité que reconheça as estratégias utilizadas pelas unidades de referência no sentido do melhor aproveitamento dos recursos financeiros direcionados à educação do município.

Quanto a seus indicadores socioeconômicos – IDS e PIB municipal *per capita* – tiveram a maior divergência com relação a Pires Ferreira, quando o primeiro foi 14,08 % e o segundo 125,78% a mais que o *benchmark*. Com relação às outras unidades, igualmente teve diferenças relevantes, embora menores.

Com relação aos *outputs*, em todos os cenários de confrontação de Baturité com um de seus *benchmarks*, suas Notas IDEB 4ª e 5ª séries e Notas IDEB 8ª série e 9º ano ficaram abaixo das unidades de referência, sendo esse *déficit*, em regra de 40% a 50%. Nesse diapasão,

é salutar que os resultados no IDEB de Baturité sejam majorados de modo a ficarem proporcionais aos seus *inputs*.

Ipu, unidade com terceiro pior resultado de eficiência relativa teve quatro municípios indicados como *benchmarks* São eles: Pires Ferreira, Brejo Santo, Acopiara e Cariré. O primeiro foi apontado como unidade de referência de maior força. Nessa ordem de ideias, o Gráfico 8 traz a confrontação de Ipu com seus *benchmarks*.

Gráfico 8 - Ipu versus benchmarks Pires Ferreira, Brejo Santo, Acopiara e Cariré

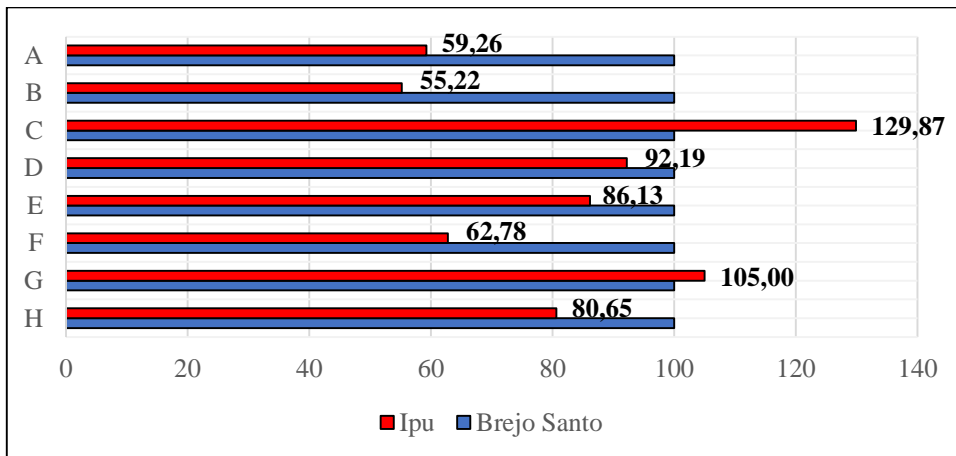
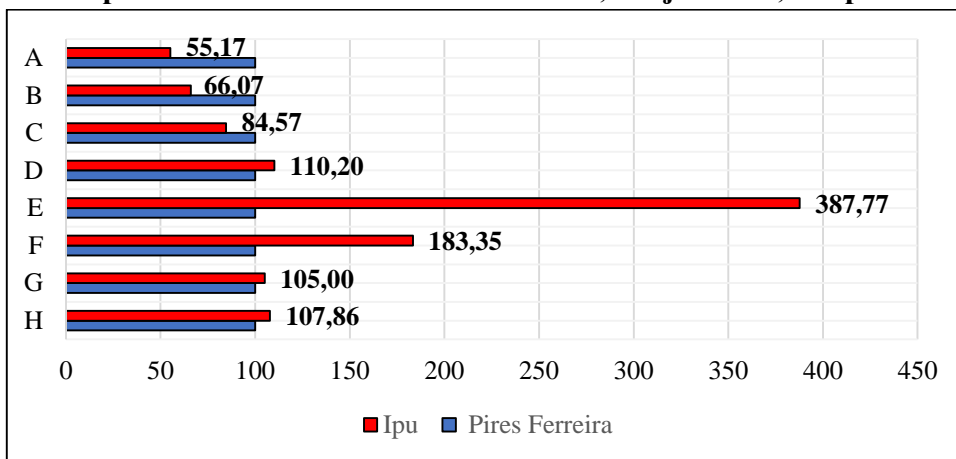
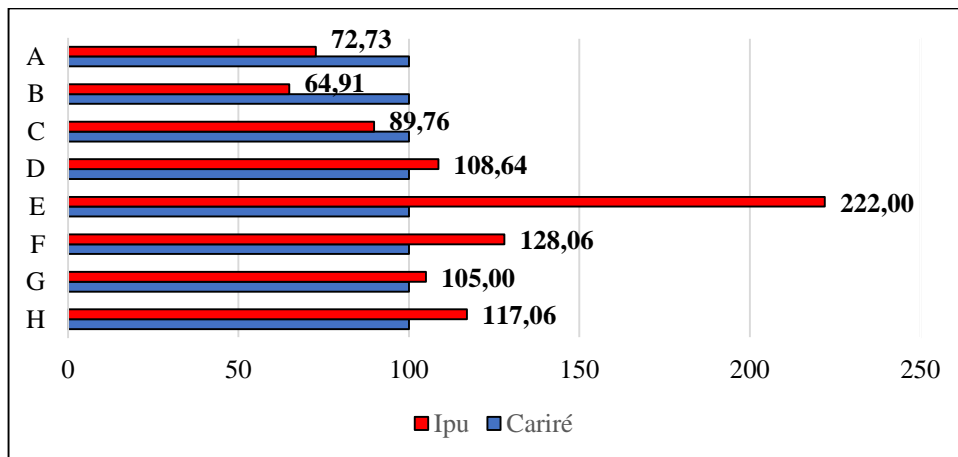
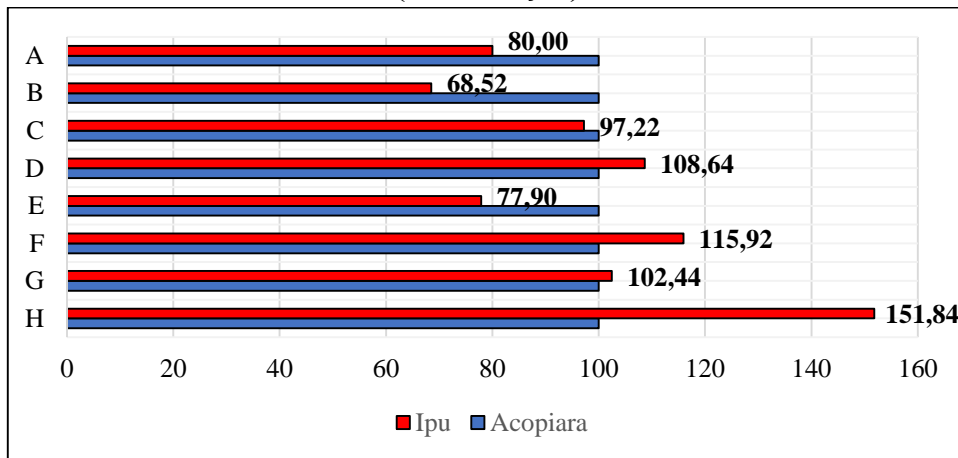


Gráfico 8 - Ipu versus benchmarks Pires Ferreira, Brejo Santo, Acopiara e Cariré (continuação)



(A) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (B) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (C) Custo por aluno (D) Índice de Desenvolvimento Social. (E) Estimativa populacional. (F) PIB municipal *per capita*. (G) Média horas-aula diária. (H) Percentual de funções docentes com ensino superior.
 Fonte: Dados da pesquisa.

Perscrutando os dados comparativos de Ipu e suas unidades de referência, percebe-se que a existência de diferenciações significativas em todos os fatores e com relação a todos os *benchmarks*.

Tendo em mente o custo por aluno, Ipu gastou menos que quase todas as unidades de referência, despendendo aproximadamente 15% a menos que Pires Ferreira, 3% a menos que Acopiara e 10% a menos que Cariré. Apenas superou Brejo Santo, com relação ao qual gastou quase 30% a mais. Nessa linha de raciocínio, à luz das práticas adotadas por Pires Ferreira, Acopiara, Brejo Santo e Cariré, parece relevante que Ipu reveja se a alocação de recursos em educação está efetivamente adequada às suas demandas, e se não seria conveniente uma maior destinação de recursos a tal finalidade.

No fator média de horas-aula diária, Ipu ficou acima de todos os seus *benchmarks*. Na mesma linha, o percentual de funções docentes com ensino superior de Ipu superou Brejo Santo em aproximadamente 8%, Acopiara em 52% e Cariré em 17%. Com relação a Brejo Santo, ficou abaixo em quase 20%. Ocorre que nem a maior permanência do aluno na escola, tampouco a maior capacitação docente, estão sendo convertidas em resultados melhores, o que enseja uma necessidade de que Ipu analise melhores formas de utilização deste tempo acrescido e dos profissionais com nível superior de forma a melhorar os índices educacionais.

Dos resultados de Potengi, Baturité e Ipu, as três unidades com menores índices de eficiência relativa, infere-se a necessidade de as unidades ineficientes identificarem melhores estratégias de gerenciamento da educação municipal. Para tanto, acredita-se pertinente o emprego da prática de *benchmarks*. Isso porque, com base nas práticas já efetivadas por tais unidades de referência, é possível observar como concretizar as oportunidades de melhoria na educação municipal e, por consequência, de majoração de resultados positivos.

5 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar a eficiência relativa da educação em municípios cearenses. Nesse diapasão, como objetivos específicos, pretendeu-se (a) apresentar o *ranking* de eficiência relativa dos gastos públicos em educação dos municípios cearenses no exercício 2015; (b) compreender possíveis causas para os resultados dos índices de eficiência; (c) sugerir formas para melhorar a eficiência de municípios considerados ineficientes.

A mensuração do índice de eficiência relativa da educação municipal foi efetivada em 180 dos 184 municípios cearenses, excluídos do exame os municípios de Caridade, Horizonte, Icapuí e Paraipaba, ante a ausência de parte dos dados necessários à concretização da pesquisa.

Para tanto, foi utilizada a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), a qual se trata de 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 torne difícil a comparação.

Foram utilizados como fatores, na função de insumos, 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 e, como *outputs*, Notas IDEB 4ª e 5ª séries e Notas IDEB 8ª série e 9º ano.

Os resultados revelaram que a eficiência relativa média dos municípios cearenses foi de 83,6%, o que é considerada uma eficiência geral média e possibilita a implementação de melhorias.

Além disso, entre as unidades analisadas houve o predomínio de municípios com eficiência baixa ($50\% < \text{Eficiência} \leq 80\%$), os quais totalizam 88 DMU's ou 48,89% da amostra. Em segundo lugar, somando 50 DMU's ou 27,78%, estão os municípios com eficiência média ($80\% < \text{Eficiência} \leq 99.9\%$). Por fim, tem-se os municípios eficientes ($\text{Eficiência} = 100\%$), os quais totalizam 42 DMU's ou 23,33%. Nenhum município foi considerado com eficiência muito baixa ($\text{Eficiência} \leq 50\%$).

Foram considerados eficientes os municípios Acopiara, Altaneira, Antonina do Norte, Arneiroz, Baixio, 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, Miraíma, Morrinhos, Nova Olinda, Pacujá, Parambu, Pentecoste, Piquet Carneiro, Pires Ferreira,

Poranga, Porteiras, Potiretama, Salitre, São João do Jaguaribe, Senador Sá, Sobral, Tururu e Umari.

Na extremidade oposta do *ranking*, figurando com os menores índices de eficiência relativa, ficaram os municípios Potengi (57,5%), Baturité (60,1%), Ipu (61,8%), Senador Pompeu (64,4%) Iracema (65,3%), Guaiúba (66,2%), Morada Nova (66,3%), Jaguaribara (66,4%), Fortaleza (66,5%) e Catarina (67%).

No contexto do modelo de retornos variáveis de escala adotado na pesquisa, asseverou-se que 25 das 42 DMUs eficientes tiveram retornos constantes de escala, significando que, para tais unidades, insumos e produtos estão 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, está operando abaixo da capacidade ótima, ou seja, que ainda possui potencial de melhoria.

Entre as DMUs ineficientes predominou o retorno constante de escala, o que denota que para o alcance de resultados positivos deverá ser precedido de um proporcional incremento nos insumos. Para DMUs 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, a região cearense Sertão de Sobral foi a que obteve melhores resultados de eficiência, com 44,44% de seus municípios com 100% de eficiência. Foi seguida pela Região 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, as quais 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, os quais 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 de 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 denota que todas as unidades ineficientes precisam, em menor ou maior grau, majorar seus resultados no IDEB.

Quanto aos insumos, a média de horas-aula diária foi o fator mais assinalado quanto a variação percentual entre os valores reais e de alvo, sendo indicada em 87 municípios. Ou seja, para 87 municípios é preciso repensar a questão da carga horária diária, de modo que se reverta em resultados positivos na educação. Tal *input* foi seguido pelos insumos estimativa populacional (63 citações), percentual de funções docentes com ensino superior (54 citações), PIB municipal *per capita* (47 citações), IDS (42 citações) e custo por aluno (34 citações).

Além disso, o método DEA apresentou os *benchmarks* dos municípios considerados ineficientes, pontuando, inclusive, os que possuem maior e menor peso. Nessa linha, das 42 unidades eficientes, apenas 25 foram apontadas como *benchmarks* para as DMUs ineficientes, excluídas as unidades Arneiroz, Baixio, Boa Viagem, Ererê, Graça, Granjeiro, Ipueiras, Itapiúna, Massapê, Nova Olinda, Pacujá, Parambu, Pentecoste, Poranga, Porteiras, Potiretama e Umari, que não foram considerados modelos para nenhuma das 138 unidades ineficientes.

A DMU mais citada como referência foi Pires Ferreira, indicada como *benchmark* para 108 das 138 DMU's ineficientes (78,26%). Foi seguida de Brejo Santo, com 88 indicações, e Jijoca de Jericoacoara, apontado como *benchmarks* para 77 unidades.

Destarte, tendo em mente os resultados da pesquisa, reputa-se que o método DEA viabilizou o atendimento dos objetivos da pesquisa, permitindo compreender nuances da eficiência relativa da educação municipal cearense.

Possibilitou, ademais, asseverar que os municípios cearenses possuem relevante potencial de melhoria de seus resultados educacionais, e que essa majoração de resultados positivos independente de fatores como porte do município ou recursos disponíveis.

Nesse diapasão, haja vista a relevância do tema educação para o desenvolvimento econômico e social de uma sociedade, tem-se que os achados da pesquisa podem colaborar com o aprimoramento de práticas de gestão da educação de municípios cearenses, uma vez que permitem que cada unidade visualize seus pontos fortes e fracos, bem como suas oportunidades de melhoria, principalmente por meio da adoção de práticas de seus *benchmarks*.

Como limitação do estudo, tem-se que empós a fase de coleta e exploração dos dados, foram disponibilizadas as Notas IDEB 2017, o que permitiria uma análise mais moderna

da realidade da educação, especialmente após a crise econômica experimentada pelo país com potencialidade para reduzir os índices de eficiência encontrados nessa 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 educação antes e após a crise econômica brasileira. Além disso, sugere-se uma pesquisa qualitativa sobre ditos resultados, de forma a evidenciar como cada fator pode ser melhor aproveitado na educação dos municípios.

REFERÊNCIAS

- ADAM, A.; DELIS, M.; KAMMAS, P. Public sector efficiency: leveling the playing field between OECD countries. **Public Choice**, v. 146, n. 1, 2011.
- AFONSO, A.; KAZEMI, M. Assessing Public Spending Efficiency in 20 OECD Countries. **Lisbon School of Economics & Management**. Lisboa, WP 12, 2016.
- AKKARI, A. A agenda internacional para educação 2030: consenso “frágil” ou instrumento de mobilização dos atores da educação no século XXI? **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, 2017.
- ALHASSAN, R. K.; NKETIAH-AMPONSAH, E.; AKAZILI, J.; ARHINFUL, D. K.; WIT, T. F. R. de. Efficiency of private and public primary health facilities accredited by the National Health Insurance Authority in Ghana. **Cost Effectiveness and Resource Allocation**, v. 13, n. 1, 2015.
- ALMEIDA, A. T. C.; GASPARINI, C. E. Gastos públicos municipais e educação fundamental na Paraíba: uma avaliação usando DEA. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 3, 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*: XXIII Simpósio Brasileiro, V congresso Luso-Brasileiro e I Colóquio Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, 2007. **Anais...**, Porto Alegre, 2007.
- ARAÚJO, R. L. S. **Financiamento da educação básica no Governo Lula?** Elementos de ruptura e de continuidade com as políticas do Governo de FHC. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- AREND, S. C.; ORLOWSKI, R. F. Indicadores de desenvolvimento sócio-econômico na região da AMOSC-Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina. **Redes**, v. 11, n. 1, 2006.
- ARISTOVNIK, A. Relative Efficiency of Education Expenditures in Eastern Europe: A Non-parametric Approach. Scientific. **Journal of Knowledge Management**, Economics and Information Technology, V. 3, Issue 3, Jun, 2013.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em 01 jan. 2018.
- ÁZARA, L. N.; PESSANHA, G. R. G.; BARBOSA NETO, J. E. Eficiência dos municípios com relação aos gastos públicos em educação e cultura na Microrregião de Varginha/MG. **Revista Capital Científico**, v. 15, n. 4, Out./Dez., 2017.
- BANCO MUNDIAL. **Prioridades y estrategias para la Educación**. Washington: World Bank, 1995.
- BARBOSA, B. Gestores questionam nova divisão. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 21 out, 2015. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/gestores-questionam-nova-divisao-1.1414427>>. Acesso em 22 jul. 2018.

- BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. Educação e Desenvolvimento no Brasil. *In*: VELOSO, Fernando, FERREIRA, Pedro C., GIAMBIAGI, Fabio e PESSÔA, Samuel. **Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BARROS, A. P. C. H. **A eficiência relativa da governança eletrônica das universidades federais brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria). 2017. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- BARROS, F. P.; MOREIRA, J. A. S. As políticas para o financiamento da Educação Básica pública no Brasil: primeiras aproximações. **Revista Percursos**, v. 4, n. 2, 2012.
- BAUER, L. **Estimação do coeficiente de correlação de Spearman ponderado**. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia). 2007. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- BEGNINI, S.; TOSTA, H. T. A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). **Revista Economia & Gestão**, v. 17, n. 46, p. 43-59, 2017.
- BENICIO, J.; DE MELLO, J. C. S. de Productivity analysis and variable returns of scale: DEA Efficiency Frontier Interpretation. **Procedia Computer Science**, v. 55, 2015.
- _____; _____. Retornos de escala em DEA: críticas ao BCC e novo modelo. **Terci**, v. 04, n. 02, 2014.
- BERTOLIN, J. C. G.; MARCON, T. O (des) entendimento de qualidade na educação superior brasileira—Das quimeras do provão e do ENADE à realidade do capital cultural dos estudantes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 20, n. 1, 2015.
- BICKEL, W. E. Effective schools: Knowledge, dissemination, inquiry. **Educational Researcher**, v. 12, n. 4, 1983.
- BLIACHERIENE, A. C., LUCENA, E. V., BRAGA, M. V. A.; OLIVEIRA JR., T. M; de; Descentralização do Fundeb e federalismo da política educacional: uma análise à luz do conceito de accountability. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 10, n. 20, 2017.
- BONAMINO, A. A evolução do Saeb: desafios para o futuro. **Em Aberto**, v. 29, n. 96, mai./ago., 2016.
- BORGE, L.; FALCH, T.; TOVMO, P. Public sector efficiency: the roles of political and budgetary institutions, fiscal capacity, and democratic participation. **Public Choice**, v. 136, n. 3-4, 2008.
- BRAGA, A. C.; MAZZEU, F. J. C. O analfabetismo no Brasil: lições da história. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, v.21, n.1,2017.
- BRASIL. Constituição (1934). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil (de 16 de julho de 1934)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm> Acesso em 18 nov. 2017.

_____. Constituição (1937). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil (de 10 de novembro de 1937)**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.

_____. Constituição (1946). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil (de 18 de setembro de 1946)**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.

_____. Constituição (1967). **Constituição da República Federativa do Brasil (de 24 de janeiro de 1967)**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao67.htm>. Acesso em 18 nov. 2017.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 1, de 17 de outubro de 1969**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc_anterior1988/emc01-69.htm>. Acesso em 18 nov. 2017.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 18 fev. 2017.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 14, de 12 de setembro de 1996**. Modifica os arts. 34, 208, 211 e 212 da Constituição Federal e dá nova redação ao art. 60 do Ato das Disposições constitucionais Transitórias. Disponível em
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm> Acesso em 18 nov. 2017a.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 19, de 4 de junho de 1998**. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc19.htm> Acesso em 18 fev. 2017.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 53, de 19 de dezembro de 2006**. Dá nova redação aos arts. 7º, 23, 30, 206, 208, 211 e 212 da Constituição Federal e ao art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc53.htm>. Acesso em: 04 dez. 2017.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 56, de 20 de dezembro de 2007**. Prorroga o prazo previsto no caput do art. 76 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc56.htm> Acesso em: 18 nov. 2017a.

_____. _____. **Emenda Constitucional nº. 95, de 15 de dezembro de 2016.** Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm> Acesso em: 18 fev. 2017.

_____. **Decreto Federal nº 6.253, de 13 de novembro de 2007.** Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - FUNDEB, regulamenta a Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6253.htm>. Acesso em: 13 nov. 2017b.

_____. **Lei nº 4.320, de 17 de Março de 1964.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320.htm>. Acesso em: 02 mar. 2017.

_____. **Lei Federal nº 5692, 11 de agosto de 1971.** Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm>. Acesso em: 13 nov. 2017p.

_____. **Lei Federal nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 fev. 2017b.

_____. **Lei Federal nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9424.htm>. Acesso em: 13 nov. 2017c.

_____. **Lei Federal nº 11.494, de 20 de junho de 2007.** Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111494.htm>. Acesso em: 13 nov. 2017c.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de desenvolvimento da educação básica – resultados e metas. 2015.** Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 11 fev. 2017a.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. **Resolução nº. 1, de 18 de fevereiro de 2002.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acesso em 30 mai. 2018.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SINCOFI.** Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf>. Acesso em: 12 fev. 2017b.

_____. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei PL nº. 1424/2011.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para aumentar a carga horária mínima anual nos ensinos fundamental e médio. Disponível em:

<<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=503583>>. Acesso em 30 mai. 2018.

_____. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei PL nº. 597/2007**. Altera o art. 25 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que "Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional". Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=346373>>. Acesso em 28 jul. 2018.

BROTTI, M. G.; LAPA, J. S. Modelo de avaliação do desempenho da administração da escola sob os critérios de eficiência, eficácia, efetividade e relevância. **Avaliação**, v. 12, n. 4, 2007.

BURNEY, N. A.; JOHNES, J.; AL-ENEZI, M.; AL-MUSALLAM, M. The Efficiency of public schools: the case of Kuwait. **Education Economics**, v. 21, n. 4, 2011.

CÂNDIDO JR., J. O. Os gastos públicos no Brasil são produtivos? **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 23, jun. 2001.

CARDOSO, M. J. P. B.; LIMA, F. C. S.; LIMA, L. M. A formação dos profissionais do magistério nos planos de educação: um enfoque no PNE e no Plano Estadual do Maranhão. **Revista COCAR**, Ed. Esp., n. 2, ago./dez., 2016.

CARVALHO, L. M. PISA, política e conhecimento em educação. **Revista Educação & Sociedade**, v. 37, n. 136, jul./set. 2016.

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**, v.3, n.1, Sem I. 2009.

CAVALCANTE, S. M. A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade federal do Ceará (UFC)**: utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos da gestão. 2011. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

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. Disponível em: <<https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/ementario/lc154.htm>>. Acesso em 02 jun. 2018.

CERETTA, P. S. Investigação empírica da eficiência no setor de alimentos. **Revista Gestão & Produção**, v. 6, n. 3, 1999.

CHIECHELSKI, S.; CESAR, P. Avaliação de programas sociais: abordagens quantitativas e suas limitações. **Textos & Contextos**, v. 4, n. 1, 2005.

COELHO, M. I. M. Vinte anos de avaliação da educação básica no Brasil: aprendizagens e desafios. **Ensaio: Avaliação e políticas públicas em Educação**, v. 16, n. 59, 2008.

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

CONTE, N. C. **FUNDEF e FUNDEB**: efeitos redistributivos e impacto nas finanças dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul. 2017. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional). Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2017.

_____. **Eficiência nos gastos públicos em educação fundamental**: Uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte, 2007 e 2011. Dissertação (Mestrado em Economia) 2013. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

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, 2015.

COSTA, C. K. F.; BALBINOTTO NETO, G.; SAMPAIO, L. M. B. Efficiency of Brazilian States and the Federal District in the public kidney transplant system based on DEA (data envelopment analysis) and the Malmquist index. **Cadernos de saúde pública**, v. 30, n. 8, 2014.

COSTA, M.; BARTHOLO, T. L. Padrões de segregação escolar no Brasil: um estudo comparativo entre capitais do país. **Educação & Sociedade**, v. 35, n. 129, 2014.

CRUZ, M. C. S.; TAVEIRA, A. S.; SOUZA, S. L. Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA): Contribuições deste Instrumento na Percepção de Gestores e Professores. **Revista Meta: Avaliação**, v. 8, n. 23, 2016. CURY, C. R. J. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, 2008.

DA SILVA, C. R. M. **Gestão fiscal, eficiência da gestão pública e desenvolvimento socioeconômico em municípios cearenses**. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) 2018. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

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

DANTAS, F. C.; COSTA, E. M.; DA SILVA, J. L. M. Eficiência nos gastos públicos em educação fundamental nos Municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 1, 2016.

DAVIES, N. Fundeb: a redenção da Educação Básica? **Educ. Soc.**, v. 27, n. 96 – Ed. Esp., out., 2006.

DE ALMEIDA, C. S.; DE CARVALHO, J. R.; MENEGHEL, J. B. Uma análise sobre a estagnação da aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental no Brasil. **Ensaios Pedagógicos**, v. 1, n. 2, 2018.

DE ARAGÃO, C. V. Burocracia, eficiência e modelos de gestão pública: um ensaio. **Revista do Serviço Público**, n. 3, set./dez, 1997.

DE GIOIA, F. H. O novo regime fiscal veiculado pela emenda constitucional 95/16: reflexos no custeio da educação no brasil. **Cadernos de Direito Actual**, n. 5, 2017.

DE MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BIONDI NETO, L. Curso de análise de envoltória de dados. *In: XXXVII Simpósio brasileiro de pesquisa operacional, 2005. Anais...*, Gramado: 2005.

_____; _____; _____; SERAPIÃO, B. P.; LINS, M. P. E. Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 2, 2003.

DE OLIVEIRA, R. M. S. **Ferramenta baseada em benchmarking Para Avaliação do Processo de incubação de Empresas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). 2007. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

DE SOUSA, A. N. G.; RUTALIRA, J. J. B. Eficiência do gasto público em educação de nível fundamental: uma análise dos estados brasileiros. **Interface - Revista do Centro de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 13, n. 1, 2016.

DE SOUZA, H. C. **Benchmark da Produção Familiar na Cadeia Produtiva do Agronegócio Leite no Estado de Rondônia**. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração). 2013. Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

DE VICENTE, V. R. R.; RAMOS, C. V.; MOREIRA, J. A. S. O financiamento da Educação Básica no Brasil: em discussão a vinculação de recursos. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, 2015.

DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Journal of the Econometric Society**, 1951.

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, SP: Thomson Pioneira, 2006.

DIAS, B. F. B.; MARIANO, S. R. H.; CUNHA, R. M. Educação básica na América Latina: uma análise dos últimos dez anos a partir dos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 4, jul./set., 2017.

DIAZ, M. D. M. Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 32, n. 1, 2012.

DIEL, E. H.; DIEL, F. J.; SCHULZ, S. J.; CHIARELLO, T. C.; ROSA, F. S. Desempenho de municípios brasileiros em relação à estratégia de investimento público em educação. **Desenvolvimento em questão**, n. 26, abr./jun., 2014.

DO AMARAL, L. F. L. E.; MENEZES-FILHO, N. A Relação entre Gastos Educacionais e Desempenho Escolar. *In: XXXVI Encontro Nacional de Economia. Anais...*, Salvador, 2008.

DUARTE, A. B.; GAMA, M. E. R. Sistema de avaliação da educação básica: potencialidades, problemas e desafios. **Eventos Pedagógicos**, v. 6, n. 1, 2015.

DUARTE, M. R. T. Regulação sistêmica e política de financiamento da educação básica. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 92, 2005.

FABRE, V. V.; SCHLUP, D.; PANDINI, J. Aplicação de recursos públicos no ensino fundamental. **Revista Catarinense de Ciência Contábil**, v. 16, n. 47, 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**, v. 42, n. 1, jan./fev., 2008.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, 1957.

FEITOSA, A. K.; OLIVEIRA, F. H. Controle do orçamento público municipal. **A Economia em Revista**, v. 21, n. 2, jul., 2013.

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). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

_____, M. C. R. B. V. **Desenvolvimento de um sistema de avaliação e melhoria de desempenho no sector do retalho**. 2007. Dissertação (Doutorado em Engenharia Industrial e Gestão). Universidade do Porto, Porto, 2007.

_____, L. A.; GOMES, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. **ConTexto**, v. 3, n. 4, 2003.

FERRÃO, M. E.; BELTRÃO, K. I.; FERNANDES, C.; SANTOS, D.; SUÁREZ, M.; ANDRADE, A. do 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**, v. 18, n. 1/2, jan./dez., 2011.

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). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, 2009.

FLORES, I. Modelling efficiency in education: how are European countries spending their budgets and what relation between money and performance. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 83, 2016.

FRANÇA, M. T. A.; GONÇALVES, F. De O. O FUNDEF e a eficiência na provisão municipal de ensino fundamental. **Production**, v. 26, n. 1, 2016.

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

- FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação & sociedade**, v. 24, n. 82, 2003.
- GABRIEL, M. L. D. Métodos Quantitativos em Ciências Sociais. Sugestões para Elaboração do Relatório de Pesquisa. **Desenvolvimento em Questão**, v. 12, n. 28, 2014.
- GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, 2002.
- GOMES, A. P.; ERVILHA, G. T.; GOMES, A. P. W. Eficiência dos gastos públicos e desenvolvimento educacional nos municípios de Minas Gerais. 2017. *In: XXIV Congresso Brasileiro de Custos. Anais...*, Florianópolis, 2017.
- GOMES, C. A. Políticas de combate ao insucesso escolar. **Cadernos de Análise Social da Educação**, Área de Análise Social e Organizacional da Educação, 1987.
- GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. C.; DE MELLO, J. C. C. B. S. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 4, 2005.
- 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**, v. 32, n. 94, 2016.
- GOUVEIA, A. B.; DE SOUZA, Â. R. A política de fundos em perspectiva histórica: mudanças de concepção da política na transição Fundef e Fundeb. **Em Aberto**, v. 28, n. 93, 2015.
- GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- GRAMANI, M. C. Análise dos determinantes de eficiência educacional do Estado do Ceará. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, v.25, n. 95, abr./jun., 2017.
- GROSSKOPF, S.; HAYES, K. J.; TAYLOR, L. L. Applied efficiency analysis in education. **Economics and Business Letters**, v. 3, n. 1, 2014.
- GUIMARÃES, R. R. M; CARNOY, M. Does Teacher Qualification Influence Student Achievement Gains? The Case of Plano de Desenvolvimento da Escola Schools in Brazil. *In: XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, 2012. *Anais...*, Águas de Lindóia: 2012.
- HAYNES, K. E.; DINC, M. Data envelopment analysis (des). **Encyclopedia of Social Measurement**, v. 1, 2005.
- HANUSHEK, E. A. What matters for student achievement: updating Coleman on the influence of families and schools. **Education Next**, [S.l.], v. 16, n. 2, Spring2016. Disponível em: <http://educationnext.org/files/ednext_XVI_2_hanushek.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2017.
- HOPFENBECK, T. N.; LENKEIT, J.; MASRI, Y. E.; CANTRELL, K.; RYAN, J.; BAIRD, J. Lessons Learned from PISA: A Systematic Review of Peer-Reviewed Articles on the Programme for International Student Assessment. **Scandinavian Journal of Educational Research**, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo da Educação Básica 2015**. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em 11 fev. 2017.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>>. Acesso em 01 jan. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**. Disponível em <https://enem.inep.gov.br/#/antes?_k=l13hcw>. Acesso em: 26. nov. 2017a.

_____. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>. Acesso em 04 dez. 2017b.

_____. **Quantos alunos/escolas/professores de educação básica/infantil/superior há no país/estado/cidade?** Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/pet/129-perguntas-frequentes-911936531/indicadores-1593624413/315-quantos-alunos-escolas-professores-de-educacao-basica-infantil-superior-ha-no-pais-estado-cidade>>. Acesso em: 26. dez. 2017c.

_____. **Censo Escolar**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>>. Acesso em 16.mar 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). As regiões de planejamento do Estado do Ceará. **Textos para discussão, novembro, 2015**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/textos_discussao/TD_111.pdf>. Acesso em 11 jun. 2018.

_____. **Índice de Desenvolvimento Social dos Municípios Cearenses: IDS 2012-2015**. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/indice-de-desenvolvimento-social>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

JACOB, B.; BERGER, D.; HART, C.; LOEB, S. Can Technology Help Promote Equality of Educational Opportunities? **RSF**, 2016.

JUBRAN, A. J. **Modelo de análise de eficiência na administração pública**: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a análise envoltória de dados. Tese (Doutorado em Engenharia). 2006. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

KARINO, C. A.; VINHA, L. G. do A.; LAROS, J. A. Os questionários do SAEB: o que eles realmente medem?. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 25, n. 59, 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 – Revista de Administração da PUCRS**, v. 23, n. 1, 2013.

KOOPMANS, T. C. An analysis of production as an efficient combination of activities. *In*: KOOPMANS, T. C. (Ed.). **Activity analysis of production and allocation**, Cowles Commission for Research in Economics. New York: Wiley, 1951. Monograph n. 13.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. *In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA*, 5, 2015, Aracaju. **ATA CIAIQ - Investigação em E**. Aracaju: Ciaiq, 2015. v. 2, Disponível em: <<http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252/248>>. Acesso em: 07 set. 2017.

LIMA, V. S.; FIGUEIREDO, V. S.; SANTOS, W. J. L. O Impacto dos Restos a Pagar na Diminuição dos Recursos Financeiros Durante a Execução do Orçamento Público Federal. *In: XIV Congressos USP de Iniciação Científica em Contabilidade. Anais...*, São Paulo, 2017.

LIMA, V. A. M. O.; DE SOUZA, C. C.; DOS REIS NETO, J. F.; LINS, R. S.; FRAINER, D. M. Análise da eficiência de pequenas propriedades rurais através do método da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Informe Gepec**, v. 20, n. 2, 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**, v. 15, n. 1/2, 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**, v. 7, n. 3, 2011.

LORDELO, J. A. C.; TENÓRIO, R. M.; DE ALMEIDA, S. M. L. Desempenho do Aluno e Formação do Professor: um Exame da Relação a partir dos Resultados de um Estudo Longitudinal no Ensino Fundamental. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 11, n. 28, 2016.

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**, v. 15, n. 2, 2007.

LOURENÇO, R. L.; ANGOTTI, M.; NASCIMENTO, J. C. H. B.; SAUERBRONN, F. F. Eficiência do gasto público com ensino fundamental: uma análise dos 250 maiores municípios brasileiros. **Revista Contabilidade Vista e Revista**, v. 28, n. 1, jan./jun. 2017.

LUZ, L. S. Os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado. *In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Anais...*, Caxambú: 2006.

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, n. 36, jan./jun. 2011.

MARCELLINO JR., J. C. **Princípio constitucional da eficiência administrativa: (des)encontros entre Economia e Direito**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica). Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí, 2006.

MARQUES JR., F. D.; MARQUES, F. D.; SILVA, J. L. C.; THOMAZ, A. C. F.; PEREIRA, W. F. Estimação de uma fronteira eficiente para avaliar a produção agrícola dos municípios do Sertão Paraibano, através da Análise Envoltória de Dados (DEA). *In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, 2011. *Anais...*, Ubatuba: 2011.

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: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2010. *Anais...*, São Carlos: 2010.

_____; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D. N. Princípios Básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados. *In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE 2006)*, Universidade de Passo Fundo–UPF. 2006. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Enzo_Mariano/publication/257409786_Principios_basicos_para_uma_proposta_de_ensino_sobre_analise_por_envoltoria_de_dados/links/00463525379e8e2fbc000000.pdf>. Acesso em 13 abr. 2018.

MATTEI, T. S.; BEZERRA, F. M. Eficiência dos gastos públicos com educação: evidências para o ensino fundamental de Santa Catarina/Efficiency of public expenditure with education: evidence for the fundamental education of Santa Catarina. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, v. 8, n. 2, p. 27-46, 2018.

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

MATOS, R.; FERREIRA, R. N. Brasil em Crise e o Emprego Formal no Sudeste. **Caminhos de Geografia**, v. 18, n. 61, 2017.

MATTOS, E.; TERRA, R. Conceitos sobre eficiência. *In: BOUERI, R.; ROCHA, F.; RODOPOULOS, F. (Org.). Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência*. Brasília: **Secretaria do Tesouro Nacional**, 2015.

MELO, E. P. C. B. N.; LIMA, P. G. O estado brasileiro e as políticas de avaliação da educação. **Laplage em Revista**, v. 2, n. 2, 2016.

MENDONÇA, D. J.; DE CASTRO, C. C.; E SOUZA, J. A.; GARCIA, M. O. Análise Envoltória de Dados (DEA) relacionada a análises financeiras: um estudo bibliométrico e sociométrico sobre a produção científica em periódicos internacionais. *In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. 2016. *Anais...*, João Pessoa, 2016.

MIKUSOVÁ, P. An application of DEA methodology in efficiency measurement of the Czech public universities. **Procedia Economics and Finance**, v. 25, 2015.

MINAYO, M. C. S. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 33, n. 1, 2009.

MIRANDA, M. G. **Análise da eficiência de unidades de negócio do varejo utilizando DEA (Data Envelopment Analysis)**. 2015. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

MODESTO, P. Notas para um debate sobre o princípio da eficiência. **A&C-Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, 2007.

MOKATE, K. M. **Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?**. Inter-American Development Bank, 2001.

MONTE, M. M.; LEOPOLDINO, C. B. Eficiência dos gastos municipais em educação no Ceará. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 4, 2017.

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**, v. 9, n. 2, mai./ago. 2017.

MOREIRA, K. S. G.; JACINTO, P. A.; BAGOLIN, I. P. Determinantes da proficiência em matemática no Rio Grande do Sul: uma análise a partir de modelos hierárquicos. **Ensaio FEE**, v. 38, n. 1, 2017.

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

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

NASCIMENTO, J. C. H. B.; NOSSA, V.; BERNARDES, J. R.; SOUSA, W. D. A eficiência dos maiores clubes de futebol brasileiros: evidências de uma análise longitudinal no período de 2006 a 2011. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 26, n. 2, mai/ago., 2015.

NETTO, J. B. F. G.; LEITE, R. H.; HARBISON, R. W. HANUSHEK, E. A. Investimentos autofinanciáveis em educação. **Cadernos de Pesquisa**, n. 85, mai. 1993.

NEVES, K. H. A EDUCAÇÃO COMO ELEMENTO (RE) DEFINIDOR DA SOCIEDADE. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 6, n. 1, 2017.

OBI, Z. C.; OBI, C. O. Impact of Government Expenditure on Education: The Nigerian Experience. **International Journal of Business and Finance Management Research**, v. 2, n. 2104, 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OECD). **Programme for International Student Assessment (PISA) – Results from PISA 2012**: Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2017a.

_____. **Programme for International Student Assessment (PISA) – Results from PISA 2015**. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>> Acesso em 26 mar. 2017b.

_____. **Education at a glance 2015**. Disponível em: <<https://www.oecd.org/brazil/Education-at-a-glance-2015-Brazil-in-Portuguese.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017c.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Milênio**. Nova Iorque: ONU, 2000. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/odm/declaracao-do-milenio.html>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

_____. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

OLIVEIRA, G. S.; XAVIER, A. R.; MACHADO, C. J. dos S.; VASCONCELOS, J. G.; Financiamento da educação e as políticas gerenciais de ajuste fiscal: o FUNDEF/FUNDEB em debate. **Revista Pedagógica**, v. 19, n. 41, mai./ago., 2017.

OLIVEIRA, R. P. Uma dimensão avaliativa do Fundef: a desigualdade regional. **Educar em Revista**, n. 22, 2003.

PEDROSO, M. M.; CALMON, P. C. D. P.; BANDEIRA, L. F.; DE LUCENA, R. A. V. Eficiência Relativa da Política Nacional de Procedimentos Cirúrgicos Eletivos de Média Complexidade/Relative Efficiency of National Policy for Elective, Medium-Complexity Surgical Procedures. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 2, 2012.

PEÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **RAC**, v. 12, n. 1, jan./mar. 2008.

_____. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do DEA: o caso da UEG. **Produção**, v. 22, n. 4, 2012.

PESSANHA, J. F. M.; MARINHO, A.; LAURENCEL, L. C.; DO AMARAL, M. R. S. Implementando modelos DEA no R. **X Simpósio de Excelência em Gestão de Tecnologia (SEGeT)**, v. 54, 2013.

PESTANA, M. I. Trajetória do Saeb: criação, amadurecimento e desafios. **Em Aberto**, v. 29, n. 96, mai/ago., 2016.

PINHEIRO, A. F. A. A Interferência da Crise Econômica no Comportamento do Consumidor, em Relação aos Pequenos Comércio Locais. **South American Development Society Journal**, v. 2, n. 5, 2017.

PINTO, J.; SILVA, J. C.; BIXIRÃO NETO, T. Fatores influenciadores dos resultados de matemática de estudantes portugueses e brasileiros no PISA: revisão integrativa. **Ciênc. Educ.**, v. 22, n. 4, 2016.

PINTO, J. M. R. **Os recursos para Educação no Brasil no contexto das finanças públicas.** Brasília: Editora Plano, 2000.

QI, J. Government Education Expenditure, Third-party Spillover Effect and Economic Growth in China. **Journal of Sustainable Development**, v. 9, n. 2, 2016.

RAMOS, R. E. B. Michael J. Farrell e a medição da eficiência técnica. *In*: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2007. **Anais...**, Foz do Iguaçu, 2007.

RESENDE, 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**, v. 1, n. 1, jan./abr. 2005.

RIBEIRO, V. M. Alfabetismo funcional: Referências conceituais e metodológicas para a pesquisa. **Revista Educação & Sociedade**, ano XVIII, n. 60, dez. 1997.

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

RODRIGUES, A. C. **Determinantes da (in)eficiência do gasto público em educação: o caso dos Municípios mineradores de Minas Gerais**. 2015. Dissertação (Magister Scientiae). Universidade Federal de Viçosa, Florestal, 2015.

ROESCH, S. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. Ed., São Paulo: Atlas, 2006.

ROMERO, W. F.; FORTES, M. Desenvolvimento humano das capitais brasileiras e das maiores cidades mineiras. **Revista Reuna**, v. 12, n. 3, 2007.

SALEJ, S. Quarenta anos do Relatório Coleman: capital social e educação. **Educação Unisinos**, v. 9, n. 2, 2005.

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 do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, A.; SERRANO, M. M.; NETO, P. Análise da Eficácia, Eficiência e Valor Acrescentado de Políticas Públicas Place-based-uma aplicação a territórios rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, 2015.

SANTOS, D. D. P.; VIEIRA, H. R. Financiamento da educação básica no Brasil: algumas reflexões. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, n. 19, 2017.

SANTOS, F. R.; JANKOSKI, A. R. M. C.; OLIVEIRA, A. G.; RASOTO, V. I. O orçamento-programa e a execução das políticas públicas. **Rev. Serv. Público**, jan./mar., 2017.

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

SCARPIN, J. E.; MACÊDO, F. F. R. R.; STAROSKY FILHO, L.; RODRIGUES JR., M. M. Análise da eficiência dos recursos públicos direcionados à educação: estudo nos municípios do estado de Santa Catarina. **Gestão Pública: Práticas e Desafios**, v. 3, n. 2, 2012.

SCHERER, G.; BESEN, F. G.; ARAÚJO, T. V.; SERAFIM JR, V. Eficiência dos gastos em educação básica nos Estados Brasileiros a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). In: XXIII Congresso Brasileiro de Custos, Porto de Galinhas, 2016. **Anais...**, Porto de Galinhas, 2016.

SCHETTINI, B. P. Avaliação da eficiência técnica dos municípios brasileiros na educação pública. 2018. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 48, n. 1, 2018.

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**, v. 20, n. 4, 2015.

SELIM, S.; BURSALIOGLU, S. A. Analysis of the determinants of universities efficiency in turkey: Application of the data envelopment analysis and panel Tobit model. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 89, 2013.

SIEDENBERG, D. R. Indicadores de desenvolvimento socioeconômico – uma síntese. **Desenvolvimento em Questão**, v. 1, n. 1, 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 Mathematics Science and Technology Education**, 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**, v. 4, n. 1, jan./abr. 2016.

SILVA, A. A. P. S.; FERREIRA, M. A. M., BRAGA, M. J.; ABRANTES, L. A. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados à educação, saúde e habitação em municípios mineiros. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 15, n. 1, 2012.

SILVA, C. M. D. **Eficiência na alocação de recursos públicos na educação básica em Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Administração). 2013. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SILVA, M. R. M. **Medindo a eficiência dos municípios brasileiros na provisão de políticas trabalhistas: uma abordagem de fronteira estocástica**. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

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: INEP, 2008.

SOBRINHO, J. M.; DA SILVA, A. P. A Administração Pública Gerencial e seus reflexos nas práticas e políticas de treinamento na Prefeitura de Damião. **SINERGIA - Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 19, n. 1, 2015.

SOLIMAN, M.; SILUK, J. C. M.; NEUENFELDT JR, A. L.; CASADO, F. L.; PARIS, S. R. Modelagem para avaliação da eficiência técnica de unidades universitárias. **Revista GEPROS**, v. 9, n. 1, 2014.

SONAGLI, J.; RIBEIRO, M. C. P. A Teoria de Coase e o Papel Do Direito Para a Eficiência Das Relações Empresariais. **EALR**, V. 8, n. 1, jan./jun., 2017.

SOUZA, I. V.; NISHIJIMA, M.; ROCHA, F. Eficiência do setor hospitalar nos municípios paulistas. **Economia aplicada**, v. 14, n. 1, 2010.

SOUZA, P. C. T.; WILHELM, V. E. Uma introdução aos modelos DEA de eficiência técnica. **Tuiuti: ciência e cultura**, n. 42, 2009.

ŠŤASTNÁ, L.; GREGOR, M. Local Government Efficiency: evidence from the Czech Municipalities. **IES Working Paper**, n. 14/2011, IES FSV, Charles University, Praga, República Tcheca. 2011.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL - STF. Recurso em Mandado de Segurança nº. 2201 – Plenário. Relator: Ministro Abner de Vasconcellos, Brasília, 07 de janeiro de 1954. **Diário da Justiça**, 22 de julho de 1954.

TAVARES, R. S.; MEZA, L. A. Uso da análise envoltória de dados para a avaliação da eficiência em cursos de graduação: Um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior brasileira. **Espacios**, v. 38, 2017.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Manual de Auditoria Operacional**. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2010.

TERNOSKI, D. M.; RIBEIRO, F.; CLEMENTE, A. A influência da aplicação de recursos públicos nas áreas de educação e saúde com os índices sociais nos municípios paranaenses. **Revista Capital Científico**, v. 15, n. 1, 2017.

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**, 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, 2013.

WATSON, G. H. **Benchmarking Estratégico**. São Paulo: AMkron books, 1994.

WILBERT, M. D.; D'ABREU, E. C. C. F. Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do Estado de Alagoas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 6, n.3, 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**, n. 36, 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**, v. 12, n. 1, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A
Municípios componentes da amostra

Abaiara	Choró	Jaguaribe	Pereiro
Acarape	Chorozinho	Jaguaruana	Pindoretama
Acaraú	Coreaú	Jardim	Piquet Carneiro
Acopiara	Crateús	Jati	Pires Ferreira
Aiuaba	Crato	Jijoca de Jericoacoara	Poranga
Alcântaras	Croatá	Juazeiro do Norte	Porteiras
Altaneira	Cruz	Jucás	Potengi
Alto Santo	Deputado Irapuan Pinheiro	Lavras da Mangabeira	Potiretama
Amontada	Ererê	Limoeiro do Norte	Quiterianópolis
Antonina do Norte	Eusébio	Madalena	Quixadá
Apuiarés	Farias Brito	Maracanaú	Quixelô
Aquiraz	Forquilha	Maranguape	Quixeramobim
Aracati	Fortaleza	Marco	Quixeré
Aracoiaba	Fortim	Martinópolis	Redenção
Ararendá	Frecheirinha	Massapê	Reriutaba
Araripe	General Sampaio	Mauriti	Russas
Aratuba	Graça	Meruoca	Saboeiro
Arneiroz	Granja	Milagres	Salitre
Assaré	Granjeiro	Milhã	Santa Quitéria
Aurora	Groaíras	Miraíma	Santana do Acaraú
Baixio	Guaiúba	Missão Velha	Santana do Cariri
Banabuiú	Guaraciaba do Norte	Mombaça	São Benedito
Barbalha	Guaramiranga	Monsenhor Tabosa	São Gonçalo do Amarante
Barreira	Hidrolândia	Morada Nova	São João do Jaguaribe
Barro	Ibaretama	Moraújo	São Luís do Curu
Barroquinha	Ibiapina	Morrinhos	Senador Pompeu
Baturité	Ibicuitinga	Mucambo	Senador Sá
Beberibe	Icó	Mulungu	Sobral
Bela Cruz	Iguatu	Nova Olinda	Solonópole
Boa Viagem	Independência	Nova Russas	Tabuleiro do Norte
Brejo Santo	Ipaporanga	Novo Oriente	Tamboril
Camocim	Ipaumirim	Ocara	Tarrafas
Campos Sales	Ipu	Orós	Tauá
Canindé	Ipueiras	Pacajus	Tejuçuoca
Capistrano	Iracema	Pacatuba	Tianguá
Cariré	Irauçuba	Pacoti	Tairi
Caririaçu	Itaíçaba	Pacujá	Tururu
Cariús	Itaitinga	Palhano	Ubajara
Carnaubal	Itapajé	Palmácia	Umari
Cascavel	Itapipoca	Paracuru	Umirim

APÊNDICE A - continuação

Municípios componentes da amostra

Catarina	Itapiúna	Parambu	Uruburetama
Catunda	Itarema	Paramoti	Uruoca
Caucaia	Itatira	Pedra Branca	Varjota
Cedro	Jaguaretama	Penaforte	Várzea Alegre
Chaval	Jaguaribara	Pentecoste	Viçosa do Ceará

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE B

Ranking de eficiência relativa dos municípios

<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>EET</i>	<i>CRE</i>
1	Acopiara	1.000	-
1	Altaneira	1.000	-
1	Antonina do Norte	1.000	irs
1	Arneiroz	1.000	irs
1	Baixio	1.000	irs
1	Boa Viagem	1.000	irs
1	Brejo Santo	1.000	-
1	Campos Sales	1.000	irs
1	Cariré	1.000	-
1	Carnaubal	1.000	-
1	Cruz	1.000	irs
1	Deputado Irapuan Pinheiro	1.000	-
1	Ererê	1.000	irs
1	General Sampaio	1.000	-
1	Graça	1.000	irs
1	Granja	1.000	-
1	Granjeiro	1.000	-
1	Guaramiranga	1.000	-
1	Ipueiras	1.000	irs
1	Itapiúna	1.000	irs
1	Jijoca de Jericoacoara	1.000	-
1	Martinópolis	1.000	-
1	Massapê	1.000	-
1	Meruoca	1.000	-
1	Milhã	1.000	-
1	Miraíma	1.000	irs
1	Morrinhos	1.000	-
1	Nova Olinda	1.000	-
1	Pacujá	1.000	-
1	Parambu	1.000	irs
1	Pentecoste	1.000	irs
1	Piquet Carneiro	1.000	-
1	Pires Ferreira	1.000	-
1	Poranga	1.000	irs
1	Porteiras	1.000	-
1	Potiretama	1.000	-
1	Salitre	1.000	irs
1	São João do Jaguaribe	1.000	-
1	Senador Sá	1.000	irs
1	Sobral	1.000	-
1	Tururu	1.000	-
1	Umari	1.000	irs
43	Frecheirinha	0.996	-
44	Saboeiro	0.994	irs
45	Independência	0.992	irs
46	Alcântaras	0.985	irs

APÊNDICE B - continuação

Ranking de eficiência relativa dos municípios

Rank	DMU	EET	CRE
47	Camocim	0.982	irs
48	Monsenhor Tabosa	0.979	irs
49	Groaíras	0.978	-
50	Coreaú	0.977	irs
51	Cascavel	0.958	irs
52	Novo Oriente	0.954	-
53	Itaiçaba	0.952	-
54	Amontada	0.946	irs
55	Itarema	0.942	irs
55	Palhano	0.942	drs
57	Quiterianópolis	0.932	irs
58	São Gonçalo do Amarante	0.925	drs
59	Ocara	0.920	irs
60	Alto Santo	0.911	irs
61	Reriutaba	0.908	-
62	Ararendá	0.903	irs
63	Varjota	0.900	-
64	Redenção	0.885	irs
65	Aratuba	0.884	drs
66	Itatira	0.880	irs
67	Penaforte	0.878	irs
67	Tauá	0.878	drs
69	Itapajé	0.870	irs
69	Mucambo	0.870	-
71	Irauçuba	0.867	-
72	Bela Cruz	0.858	-
73	Russas	0.854	drs
74	Ipaporanga	0.852	drs
74	Tarrafas	0.852	-
76	Maranguape	0.851	irs
77	Quixeramobim	0.848	drs
78	Viçosa do Ceará	0.847	-
79	Acaraú	0.846	irs
80	Forquilha	0.845	-
81	Apuiarés	0.840	drs
81	Barroquinha	0.840	irs
83	Aiuaba	0.839	-
84	Jati	0.838	drs
85	Uruoca	0.828	-
86	Assaré	0.826	-
87	Banabuiú	0.824	-
88	Paracuru	0.821	irs
88	Ubajara	0.821	-
90	Tabuleiro do Norte	0.818	-
91	Jardim	0.806	irs
92	Caririaçu	0.804	drs

APÊNDICE B - continuação

Ranking de eficiência relativa dos municípios

Rank	DMU	EET	CRE
93	Araripe	0.800	-
94	Moraújo	0.799	-
95	Uruburetama	0.796	-
96	Jaguaruana	0.792	-
97	Milagres	0.790	irs
97	Solonópole	0.790	-
99	Pedra Branca	0.788	irs
100	Marco	0.787	irs
101	Pindoretama	0.785	irs
102	Jucás	0.784	-
103	Acarape	0.782	irs
104	Pacoti	0.778	-
105	Santana do Cariri	0.777	-
106	Mulungu	0.775	-
106	Hidrolândia	0.773	-
108	Cariús	0.772	-
108	Paramoti	0.772	-
110	São Benedito	0.771	irs
111	Farias Brito	0.770	-
112	Pereiro	0.766	-
113	Quixelô	0.763	-
114	Jaguaretama	0.762	-
115	Guaraciaba do Norte	0.761	drs
116	Chaval	0.760	drs
117	Santa Quitéria	0.759	drs
118	Umirim	0.759	-
119	Croatá	0.757	drs
119	Quixeré	0.757	drs
121	Eusébio	0.755	drs
121	Tianguá	0.755	drs
123	Itapipoca	0.754	irs
124	Beberibe	0.753	irs
124	Missão Velha	0.753	irs
126	Aurora	0.752	-
127	Catunda	0.749	drs
127	Ibicuitinga	0.749	-
127	Palmácia	0.749	-
130	Fortim	0.747	-
131	Abaiara	0.743	drs
131	Crateús	0.743	drs
133	Mombaça	0.740	drs
134	Barreira	0.739	-
135	Quixadá	0.737	drs
136	Icó	0.735	irs
137	São Luís do Curu	0.734	-
138	Barbalha	0.733	-

APÊNDICE B - continuação

Ranking de eficiência relativa dos municípios

Rank	DMU	EET	CRE
138	Ibaretama	0.733	irs
140	Tejuçuoca	0.728	drs
141	Mauriti	0.725	drs
142	Santana do Acaraú	0.723	-
143	Cedro	0.720	-
144	Canindé	0.719	irs
144	Madalena	0.719	drs
144	Orós	0.719	-
147	Jaguaribe	0.717	-
148	Aracoiaba	0.716	-
149	Capistrano	0.714	-
150	Maracanaú	0.709	drs
151	Chorozinho	0.708	-
151	Ibiapina	0.708	-
151	Pacatuba	0.708	-
154	Aquiraz	0.705	drs
154	Limoeiro do Norte	0.705	irs
154	Nova Russas	0.705	drs
157	Trairi	0.704	-
158	Pacajus	0.698	-
159	Lavras da Mangabeira	0.695	drs
160	Barro	0.689	-
161	Iguatu	0.684	irs
161	Várzea Alegre	0.684	drs
163	Caucaia	0.682	irs
164	Tamboril	0.680	drs
165	Juazeiro do Norte	0.679	irs
166	Ipaumirim	0.677	irs
167	Aracati	0.675	drs
168	Crato	0.674	irs
168	Itaitinga	0.674	-
170	Choró	0.673	drs
171	Catarina	0.670	-
172	Fortaleza	0.665	drs
173	Jaguaribara	0.664	drs
174	Morada Nova	0.663	drs
175	Guaiúba	0.662	drs
176	Iracema	0.653	-
177	Senador Pompeu	0.644	-
178	Ipu	0.618	drs
179	Baturité	0.601	-
180	Potengi	0.575	-

EET – escore de eficiência técnica. CRE – classificação dos retornos de escala. *irs* - retorno constante de escala. *irs* – retorno crescente de escala. *drs* – retorno decrescente de escala.

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE C

Variação percentual entre valor real e alvo dos fatores

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Abaíara	48,91	34,66	-0,01	-	-	-6,66	-6,98	-12,45
Acarape	27,81	27,82	0,01	-9,64	-	-6,72	-	-
Acaraú	24,77	18,13	-0,01	-	-57,32	-12,21	-	-
Aiuaba	26,07	19,17	-0,01	-2,62	-	0,01	-	-
Alcântaras	1,49	4,23	0,01	-7,83	-	-	-3,83	-
Alto Santo	9,82	9,80	-0,01	-	-	-24,37	-	-
Amontada	14,37	5,72	-	-	-68,64	-20,38	-	-
Apuiarés	59,72	19,00	-9,66	-11,76	-	0,01	-6,98	-32,01
Aquiraz	66,73	41,81	-52,74	-	-	-41,15	-26,45	-13,03
Aracati	48,14	48,14	-2,58	-0,88	-	-27,31	-1,29	-2,28
Aracoiaba	43,31	39,62	0,01	-5,84	-16,99	-	-	-
Ararendá	10,76	13,10	-	-13,07	-	-	-	-20,59
Araripe	32,95	24,96	0,01	-3,72	-	-	-	-2,69
Aratuba	36,66	13,12	-37,57	-10,88	-	-22,75	-	-
Assaré	21,03	21,04	-0,01	-3,73	-	-2,25	-2,17	-
Aurora	42,53	33,07	-	-8,55	-20,74	-	-	-
Banabuiú	45,93	21,33	-0,01	-10,86	-	0,01	-	-10,00
Barbalha	39,79	36,43	-29,68	-2,92	-19,20	-	-	-5,04
Barreira	41,74	35,33	-	-7,36	-	-	-	-11,25
Barro	60,42	45,10	-7,47	-7,87	-	-	-	-2,05
Barroquinha	20,54	19,02	-	-9,30	-	-2,64	-	-0,12
Baturité	80,50	66,32	-39,76	-1,26	-	-	-	-9,16
Beberibe	38,38	32,88	-11,68	-	-65,04	-7,80	-	-11,14
Bela Cruz	52,50	16,50	-10,78	-8,98	-47,20	-0,01	-	-
Camocim	12,64	1,87	-	-	-29,14	-28,17	-21,09	-
Canindé	54,47	39,14	-	-	-63,89	-	-	-1,49
Capistrano	56,83	40,12	-40,67	-0,69	-	-	-	-4,98
Cariríçu	27,35	24,43	0,01	-4,93	-34,51	0,01	-	-1,12
Cariús	42,67	29,48	-0,01	-3,30	-8,42	-	-	-11,47
Cascavel	25,61	4,37	-	-	-72,69	-50,12	-	-
Catarina	49,31	49,32	-36,26	-14,75	-34,37	-4,46	-	-29,99
Catunda	33,53	35,07	-2,03	-12,05	-	-33,95	-4,76	-30,17
Caucaia	53,14	46,73	-36,79	-	-95,59	-45,02	-	-3,87
Cedro	69,94	38,91	-15,59	-11,88	-6,68	-	-	-16,49
Chaval	52,37	31,64	0,01	-3,27	-	-	-3,79	-3,63
Choró	48,49	48,50	-0,01	-2,34	-	0,01	-11,98	-5,64
Chorozinho	52,36	41,17	-0,01	-4,60	-	-	-	-15,18
Coreaú	2,40	2,39	-	-10,51	-26,50	0,01	-	-
Crateús	49,57	34,65	-14,40	-5,64	-58,47	-	-20,00	-3,14
Crato	50,02	48,29	0,01	-	-76,32	-12,91	-6,74	-
Croatá	47,97	32,07	-5,83	-9,64	-	-	-4,76	-19,54
Eusébio	32,40	32,41	-21,45	-	-	-78,72	-58,60	-6,98
Farias Brito	29,82	29,82	-13,06	-8,10	-	-18,85	-	-19,61

APÊNDICE C - continuação

Variação percentual entre valor real e alvo dos fatores

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Forquilha	31,20	18,32	-7,70	-8,92	-9,09	-0,01	-	-12,12
Fortaleza	52,57	50,36	-14,55	-	-95,65	-28,09	-	-22,96
Fortim	33,80	33,78	-11,92	-2,16	-	-2,60	-	-13,10
Frecheirinha	0,39	0,39	-10,66	-6,46	-	-32,46	-	-23,71
Groaíras	5,28	2,29	-48,09	-2,19	-	-	-	-8,78
Guaiúba	77,98	50,97	-7,78	-5,06	-20,86	-0,01	-9,09	-3,91
Guaraciaba do Norte	31,44	32,93	-0,01	-6,62	-22,88	-13,28	-3,69	-
Hidrolândia	30,36	29,41	0,01	-2,67	-	-	-2,81	-
Ibaretama	65,41	36,37	-7,02	-	-	-0,01	-	-
Ibiapina	63,79	41,31	-8,10	-9,90	-10,45	-0,01	-	-21,26
Ibicuitinga	51,22	33,60	-	-9,57	-	-15,95	-	-0,49
Icó	36,11	36,11	-	-4,64	-39,39	-19,44	-39,57	-
Iguatu	46,14	46,14	-21,32	-	-63,92	-23,61	-	-2,42
Independência	0,85	0,85	-12,66	-	-40,23	-30,49	-	-
Ipaporanga	17,34	17,34	-10,16	-7,45	-	0,01	-0,10	-
Ipaumirim	86,59	47,62	-	-	-	-9,67	-	-
Ipu	65,85	61,84	-	-2,35	-23,32	-0,01	-4,38	-
Iracema	53,19	53,21	-39,70	-8,91	-	-2,35	-	-11,96
Irauçuba	38,67	15,29	-	-	-26,07	-	-	-4,09
Itaiçaba	17,22	5,04	-2,88	-3,66	-	-0,01	-	-21,96
Itaitinga	48,31	48,33	-35,47	-	-29,11	-33,32	-	-2,71
Itapajé	14,95	14,93	-0,01	-	-47,96	-23,10	-	-
Itapipoca	34,82	32,54	-27,21	-	-85,81	-	-6,98	-
Itarema	6,20	6,20	-0,01	-	-26,57	-20,44	-14,13	-
Itatira	37,31	13,60	-0,01	-	-15,82	-	-	-3,14
Jaguetama	42,31	31,26	-3,11	-8,31	-	-	-	-23,58
Jaguaribara	56,82	50,65	-	-9,06	-	-51,65	-16,67	-17,85
Jaguaribe	40,53	39,40	-4,69	-	-23,46	-17,22	-	-5,08
Jaguaruana	26,25	26,27	-27,58	-5,46	-51,54	-23,90	-	-
Jardim	35,93	24,00	-0,01	-1,07	-23,08	-	-	-
Jati	19,27	22,26	-1,96	-3,33	-	-11,65	-9,09	-5,48
Juazeiro do Norte	58,41	47,19	-	-	-87,22	-27,87	-8,95	-
Jucás	57,11	27,57	-3,89	-2,87	-1,48	-	-	-18,23
Lavras da Mangabeira	87,38	43,88	-10,64	-	-21,09	-	-6,98	-13,71
Limoeiro do Norte	41,82	41,82	-24,62	-10,16	-65,76	-25,73	-	-
Madalena	63,84	39,12	-	-6,63	-	0,01	-43,11	-21,76
Maracanaú	47,21	41,11	-39,96	-	-37,05	-51,65	-1,62	-23,14
Maranguape	18,25	17,46	0,01	-	-62,45	-25,15	-2,93	-
Marco	27,07	27,09	-	-	-6,19	-17,73	-	-
Mauriti	44,71	37,88	-	-1,22	-58,12	-	-9,09	-
Milagres	58,32	26,63	-	-	-20,33	0,01	-	-16,00
Missão Velha	32,77	32,77	-	-	-24,69	-49,41	-	-

APÊNDICE C - continuação**Variação percentual entre valor real e alvo dos fatores**

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Mombaça	43,33	35,23	-	-2,34	-67,86	-	-2,44	-
Monsenhor Tabosa	2,10	6,24	0,01	-10,53	-9,22	-	-49,18	-31,82
Morada Nova	54,28	50,77	-32,94	-	-64,13	-	-2,44	-5,19
Moraújo	25,21	25,21	-30,75	-3,94	-	-15,16	-	-25,27
Mucambo	36,11	14,96	-0,01	-5,50	-	-	-	-20,69
Mulungu	59,88	29,04	-5,47	-2,05	-	0,01	-	-23,94
Nova Russas	65,27	41,79	-13,86	-3,93	-13,55	-0,01	-2,44	-6,87
Novo Oriente	7,39	4,80	-38,84	-8,03	-38,84	0,01	-	-
Ocara	8,75	8,74	-	-5,01	-30,56	-	-	-
Orós	62,82	39,19	-0,01	-11,81	-	-	-	-10,09
Pacajus	43,33	43,33	-34,45	-	-80,85	-52,31	-	-3,90
Pacatuba	43,40	41,30	-28,25	-	-76,45	-2,08	-11,11	-13,24
Pacoti	28,57	28,56	0,01	-7,47	-	-3,82	-	-8,60
Palhano	31,78	6,18	-	-3,61	-	-13,62	-2,44	-1,72
Palmácia	46,29	33,55	-0,01	-5,48	-	-	-	-6,34
Paracuru	31,51	21,74	0,01	-	-43,25	-22,72	-	-
Paramoti	54,83	29,57	-38,31	-1,65	-	-	-	-6,78
Pedra Branca	26,98	26,98	-	-8,40	-56,78	-	-1,10	-
Penaforte	13,92	13,93	-	-7,47	-	-32,27	-5,56	-17,64
Pereiro	36,88	30,58	-0,01	-12,55	-	-7,45	-	-1,90
Pindoretama	27,33	27,33	-15,42	-	-6,81	-16,26	-	-
Potengi	74,00	75,00	-3,77	-10,88	-1,08	-44,53	-	-3,42
Quiterianópolis	7,25	7,51	-0,42	-3,99	-	-0,01	-5,30	-
Quixadá	35,64	35,66	-	-	-28,90	-6,46	-5,33	-
Quixelô	55,37	31,00	-2,23	-11,03	-	-	-	-
Quixeramobim	17,94	17,94	-	-6,79	-7,52	-1,07	-24,35	-
Quixeré	32,12	32,13	-0,01	-3,73	-	-51,41	-12,91	-
Redenção	13,02	13,02	-0,01	-6,49	-	-21,93	-	-
Reriutaba	10,17	25,20	-	-0,85	-	-10,28	-	-11,84
Russas	25,00	17,07	-0,01	-0,90	-61,46	-3,53	-24,51	-
Saboeiro	11,05	0,61	-	-9,39	-6,58	-	-	-
Santa Quitéria	46,49	31,70	-7,80	-	-31,50	0,01	-6,98	-7,35
Santana do Acaraú	49,25	38,22	-0,01	-9,32	-40,91	0,01	-	-10,27
Santana do Cariri	43,13	28,64	0,01	-	-0,15	0,01	-	-16,82
São Benedito	30,21	29,61	-	-0,13	-37,28	-	-	-
São Gonçalo do Amarante	8,07	8,08	-36,78	-3,88	-	-78,92	-0,78	-
São Luís do Curu	56,19	36,30	-0,01	-15,29	-	-	-	-8,75
Senador Pompeu	55,30	55,30	-1,12	-1,56	-	-8,26	-	-16,07
Solonópole	32,03	26,60	-	-12,99	-	-	-	-20,61
Tabuleiro do Norte	50,87	22,27	-29,23	-3,75	-	-	-	-3,65
Tamboril	47,02	47,03	-39,70	-5,57	-	-11,65	-4,43	-10,54

APÊNDICE C - continuação

Variação percentual entre valor real e alvo dos fatores

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Tarrafas	41,64	17,39	-18,96	-3,04	-	-0,01	-	-2,76
Tauá	13,94	13,94	-0,01	-7,30	-	-10,03	-3,00	-
Tejuçuoca	62,45	37,26	-4,63	-4,66	-11,96	0,01	-14,89	-13,02
Tianguá	32,58	32,48	-19,27	-	-47,38	-	-4,76	-9,95
Trairi	41,98	41,98	-	-	-52,20	-8,41	-	-5,55
Ubajara	25,78	21,83	-10,14	-1,32	-35,20	-	-	-
Umirim	54,87	31,69	-41,05	-	-38,29	-	-	-19,36
Uruburetama	25,66	25,67	-0,76	-7,69	-3,48	-48,71	-	-
Uruoca	20,83	27,27	-1,48	-9,49	-21,04	-47,01	-	-23,83
Varjota	11,07	28,48	-0,01	-13,47	-	-15,25	-	-13,38
Várzea Alegre	63,15	46,24	-0,28	-6,64	-39,79	-	-6,98	-5,73
Viçosa do Ceará	19,71	18,09	-	-0,69	-65,82	-	-3,00	-

(A) Notas IDEB 4ª e 5ª séries. (B) Notas IDEB 8ª série e 9º ano. (C) Custo por aluno (D) Índice de Desenvolvimento Social. (E) Estimativa populacional. (F) PIB municipal *per capita*. (G) Média horas-aula diária. (H) Percentual de funções docentes com ensino superior.

Fonte: Dados da pesquisa.

APÊNDICE D

Benchmarks

DMU ineficiente	Benchmarks de maior peso	Benchmarks de menor peso
Abaiara	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara, General Sampaio e Milhã
Acarape	Deputado Irapuan Pinheiro	Brejo Santo, Salitre, Campos Sales e Cariré
Acaraú	Brejo Santo	Milhã, Salitre e Cariré
Aiuaba	Cariré	Morrinhos, Jijoca de Jericoacoara, Pires Ferreira e Tururu
Alcântaras	Martinópolis	Granja, Pires Ferreira, Deputado Irapuan Pinheiro e Miraíma
Alto Santo	Tururu	Morrinhos, Acopiara, Pires Ferreira, Senador Sá e Piquet Carneiro
Amontada	Salitre	Milhã, Cariré e Senador Sá
Apuiarés	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Aquiraz	Brejo Santo	Sobral e Jijoca de Jericoacoara
Aracati	Brejo Santo	Pires Ferreira e Sobral
Aracoiaba	Cariré	Brejo Santo, Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Ararendá	Pires Ferreira	Deputado Irapuan Pinheiro, General Sampaio e Milhã
Araripe	Pires Ferreira	Carnaubal, Brejo Santo e Milhã
Aratuba	São João do Jaguaribe	Deputado Irapuan Pinheiro, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Assaré	Brejo Santo	Salitre, Acopiara e Deputado Irapuan Pinheiro e Cariré
Aurora	Cariré	Jijoca de Jericoacoara, Pires Ferreira e Brejo Santo
Banabuiú	Brejo Santo	Pires Ferreira, Jijoca de Jericoacoara e Milhã
Barbalha	Brejo Santo	Pires Ferreira
Barreira	Pires Ferreira	Milhã, Brejo Santo e Carnaubal
Barro	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Barroquinha	Milhã	Carnaubal e Salitre
Baturité	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Beberibe	Jijoca de Jericoacoara	Milhã
Bela Cruz	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara e Brejo Santo
Camocim	Granja	Campos Sales, Acopiara e Salitre
Canindé	Brejo Santo	Milhã, Pires Ferreira e Carnaubal
Capistrano	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Caririaçu	Meruoca	Pires Ferreira, Brejo Santo e Carnaubal
Cariús	Pires Ferreira	Carnaubal e Brejo Santo
Cascavel	Morrinhos	Milhã, Senador Sá e Cariré
Catarina	Pires Ferreira	Brejo Santo
Catunda	Pires Ferreira	Deputado Irapuan Pinheiro
Caucaia	Milhã	Jijoca de Jericoacoara
Cedro	Pires Ferreira	Brejo Santo
Chaval	Milhã	Pires Ferreira, Jijoca de Jericoacoara e Meruoca
Choró	Pires Ferreira	Meruoca, Brejo Santo, Milhã e Jijoca de Jericoacoara
Chorozinho	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara, Brejo Santo e Milhã

APÊNDICE D - continuação

Benchmarks

<i>DMU ineficiente</i>	<i>Benchmarks de maior peso</i>	<i>Benchmarks de menor peso</i>
Coreaú	Pires Ferreira	Brejo Santo, Jijoca de Jericoacoara e Tururu e Cariré
Crateús	Brejo Santo	Pires Ferreira
Crato	Milhã	Acopiara, Jijoca de Jericoacoara e Brejo Santo
Croatá	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Eusébio	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira, Sobral e Brejo Santo
Farias Brito	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Forquilha	Pires Ferreira	Brejo Santo
Fortaleza	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Sobral
Fortim	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo e Pires Ferreira
Frecheirinha	Jijoca de Jericoacoara	Guaramiranga e Pires Ferreira
Groaíras	Guaramiranga	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Guaiúba	Pires Ferreira	Brejo Santo
Guaraciaba do Norte	Pires Ferreira	Brejo Santo e Granja
Hidrolândia	Cariré	Acopiara, Brejo Santo, Pires Ferreira e Meruoca
Ibaretama	Senador Sá	Jijoca de Jericoacoara, Pires Ferreira, Morrinhos e Milhã
Ibiapina	Pires Ferreira	Brejo Santo
Ibicuitinga	General Sampaio	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Icó	Acopiara	Salitre, Granja e Brejo Santo
Iguatu	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira e Brejo Santo
Independência	Piquet Carneiro	Senador Sá, Granja, Pires Ferreira e Morrinhos
Ipaporanga	São João do Jaguaribe	Deputado Irapuan Pinheiro, Tururu, Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Ipaumirim	Jijoca de Jericoacoara	Tururu, Cariré, Pires Ferreira e Deputado Irapuan Pinheiro
Ipu	Pires Ferreira	Brejo Santo, Acopiara e Cariré
Iracema	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira e Guaramiranga
Irauçuba	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara, Brejo Santo e Milhã
Itaiçaba	Guaramiranga	Pires Ferreira e Altaneira
Itaitinga	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Itapajé	Cariré	Brejo Santo, Salitre, Campos Sales e Pires Ferreira
Itapipoca	Jijoca de Jericoacoara	Morrinhos, Milhã e Pires Ferreira
Itarema	Brejo Santo	Salitre, Granja, Acopiara e Milhã
Itatira	Carnaubal	Brejo Santo, Milhã e Pires Ferreira
Jaguaretama	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara e Brejo Santo
Jaguaribara	General Sampaio	Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Jaguaribe	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo
Jaguaruana	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira e Morrinhos
Jardim	Pires Ferreira	Cariré, Brejo Santo e Carnaubal
Jati	Deputado Irapuan Pinheiro	Guaramiranga

APÊNDICE D - continuação

Benchmarks

DMU ineficiente	Benchmarks de maior peso	Benchmarks de menor peso
Juazeiro do Norte	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara, Milhã e Acopiara
Jucás	Pires Ferreira	Brejo Santo
Lavras da Mangabeira	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Limoeiro do Norte	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo e Pires Ferreira
Madalena	Pires Ferreira	Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara e Meruoca
Maracanaú	Jijoca de Jericoacoara	Sobral
Maranguape	Acopiara	Salitre, Brejo Santo e Milhã
Marco	Cariré	Jijoca de Jericoacoara, Brejo Santo, Milhã e Cruz
Mauriti	Pires Ferreira	Brejo Santo, Cariré e Jijoca de Jericoacoara
Milagres	Pires Ferreira	Carnaubal, Milhã e Brejo Santo
Missão Velha	Brejo Santo	Deputado Irapuan Pinheiro, Piquet Carneiro, Campos Sales, Acopiara e Pires Ferreira
Mombaça	Cariré	Jijoca de Jericoacoara, Pires Ferreira e Brejo Santo
Monsenhor Tabosa	Milhã	Salitre e Meruoca
Morada Nova	Brejo Santo	Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Moraújo	Jijoca de Jericoacoara	Guaramiranga e Pires Ferreira
Mucambo	Pires Ferreira	Milhã, Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Mulungu	Pires Ferreira	Guaramiranga e Jijoca de Jericoacoara
Nova Russas	Pires Ferreira	Brejo Santo
Novo Oriente	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo e Pires Ferreira
Ocara	Carnaubal	Brejo Santo, Pires Ferreira, Salitre e Cariré
Orós	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara, Milhã e Brejo Santo
Pacajus	Pires Ferreira	Jijoca de Jericoacoara e Milhã
Pacatuba	Jijoca de Jericoacoara	
Pacoti	Pires Ferreira	General Sampaio, Milhã e Jijoca de Jericoacoara
Palhano	General Sampaio	Guaramiranga e Pires Ferreira
Palmácia	Milhã	General Sampaio, Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Paracuru	Brejo Santo	Cariré, Jijoca de Jericoacoara e Milhã
Paramoti	Guaramiranga	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Pedra Branca	Pires Ferreira	Salitre, Acopiara, Meruoca e Brejo Santo
Penaforte	Antonina do Norte	Deputado Irapuan Pinheiro, General Sampaio e Milhã
Pereiro	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Milhã
Pindoretama	Morrinhos	Pires Ferreira, Milhã e Jijoca de Jericoacoara
Potengi	Pires Ferreira	
Quiterianópolis	Martinópolis	Piquet Carneiro, Pires Ferreira e Granja
Quixadá	Acopiara	Brejo Santo, Pires Ferreira, Sobral e Jijoca de Jericoacoara
Quixelô	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira, Morrinhos e Tururu
Quixeramobim	Granja	Acopiara, Brejo Santo e Sobral

APÊNDICE D - continuação

Benchmarks

DMU ineficiente	Benchmarks de maior peso	Benchmarks de menor peso
Quixeré	Morrinhos	Pires Ferreira, Acopiara, Jijoca de Jericoacoara e Sobral
Redenção	Brejo Santo	Campos Sales, Deputado Irapuan Pinheiro, Cariré e Tururu
Reriutaba	Pires Ferreira	Brejo Santo e Milhã
Russas	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo e Acopiara
Saboeiro	Pires Ferreira	Salitre, Cariré e Tururu
Santa Quitéria	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Santana do Acaraú	Pires Ferreira	Carnaubal e Brejo Santo
Santana do Cariri	Pires Ferreira	Milhã, Carnaubal e Brejo Santo
São Benedito	Brejo Santo	Salitre, Carnaubal e Cariré
São Gonçalo do Amarante	Sobral	Morrinhos, Acopiara e Jijoca de Jericoacoara
São Luís do Curu	Milhã	Pires Ferreira, Jijoca de Jericoacoara e General Sampaio
Senador Pompeu	Jijoca de Jericoacoara	Brejo Santo e Pires Ferreira
Solonópole	Pires Ferreira	Milhã, Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Tabuleiro do Norte	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Tamboril	Pires Ferreira	Brejo Santo e Sobral
Tarrafas	Pires Ferreira	Guaramiranga e Altaneira
Tauá	Acopiara	Sobral, Pires Ferreira, Brejo Santo e Jijoca de Jericoacoara
Tejuçuoca	Pires Ferreira	Brejo Santo
Tianguá	Brejo Santo	Jijoca de Jericoacoara e Pires Ferreira
Trairi	Pires Ferreira	Brejo Santo, Milhã e Jijoca de Jericoacoara
Ubajara	Jijoca de Jericoacoara	Pires Ferreira e Brejo Santo
Umirim	Milhã	Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Uruburetama	Morrinhos	Pires Ferreira e Jijoca de Jericoacoara
Uruoca	Pires Ferreira	
Varjota	Milhã	Brejo Santo e Pires Ferreira
Várzea Alegre	Pires Ferreira	Brejo Santo
Viçosa do Ceará	Acopiara	Meruoca, Brejo Santo e Pires Ferreira

Fonte: Dados da pesquisa.