



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE FINANÇAS
CURSO DE FINANÇAS

EUSTÁQUIO CARVALHO GUIMARÃES NETO

FINANÇAS PÚBLICAS: UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DE
ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A VARIAÇÃO DE INSUMOS EM
ESCOLAS PÚBLICAS EM MUNICÍPIOS CEARENSES

FORTALEZA

2019

EUSTÁQUIO CARVALHO GUIMARÃES NETO

FINANÇAS PÚBLICAS: UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DE
ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A VARIAÇÃO DE INSUMOS EM ESCOLAS
PÚBLICAS EM MUNICÍPIOS CEARENSES

Monografia apresentada ao curso de Finanças da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Finanças.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Gildemir Ferreira da Silva

FORTALEZA

2019

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)

G1f GUIMARÃES NETO, EUSTÁQUIO CARVALHO.
FINANÇAS PÚBLICAS : UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DE ALUNOS DO
ENSINO FUNDAMENTAL E A VARIAÇÃO DE INSUMOS EM ESCOLAS PÚBLICAS EM
MUNICÍPIOS CEARENSES / EUSTÁQUIO CARVALHO GUIMARÃES NETO. – 2019.
47 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Finanças, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. FRANCISCO GILDEMIR FERREIRA DA SILVA.

1. EDUCAÇÃO. 2. EFICIÊNCIA. 3. DEA. 4. INSUMOS. 5. ESCOLAS. I. Título.

CDD 332

EUSTÁQUIO CARVALHO GUIMARÃES NETO

FINANÇAS PÚBLICAS: UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DE
ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A VARIAÇÃO DE INSUMOS EM ESCOLAS
PÚBLICAS EM MUNICÍPIOS CEARENSES

Monografia apresentada ao curso de Finanças
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Finanças.

Aprovada em: 21/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Gildemir Ferreira da Silva (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Mestre Francisco Antônio S. de Araújo

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Mestrando Gerson Ribeiro

Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Sueli e Fabrizzio.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Gildemir, pela paciência e pela excelente orientação;

Aos senhores participantes da Banca examinadora, Prof. Mestre Tony e ao Mestrando Gerson Ribeiro.

A secretaria do curso de Finanças.

Aos meus colegas e amigos da graduação.

RESUMO

O presente documento tem como objetivo analisar a eficiência e o impacto da utilização de insumos na educação básica dos municípios do estado do Ceará. Para isso foram observados resultados de avaliações de Língua Portuguesa e Matemática, componentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), aplicadas aos alunos de 5º ano e 9º do ensino fundamental e divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Em paralelo, foram utilizadas informações divulgadas em microdados do Censo Escolar referentes ao número de computadores para utilização dos alunos, número total de salas existentes nas escolas, número de salas utilizadas como sala de aula. Tais dados foram organizados e aplicados na metodologia de eficiência, DEA: *Data Envelopment Analysis* (Análise por Envoltória de Dados), com a finalidade de comparar as eficiências reveladas com a eficiência das unidades analisadas e poder assim estabelecer um indicador de avaliação da eficiência da relação insumos, salas de aula e computadores, e produtos, notas em avaliações (desempenho) de Matemática e Língua Portuguesa.

Palavras-chave: DEA, Eficiência, Educação.

ABSTRACT

The present document aims to analyze the efficiency and impact of the use of inputs in basic education in the cities of the state of Ceará. For this, results of Portuguese Language and Mathematics tests, components of the Basic Education Rating System (SAEB), applied to 5th grade students and 9th grade students, and published by the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP). At the same time, information disclosed in microdata of the Censo Escolar was used regarding the amount of computers available for student use, the amount of rooms in the schools and the amount of rooms used as classroom. These data were organized and applied in the efficiency methodology, DEA: Data Envelopment Analysis, in order to compare the revealed efficiencies with the efficiency of the analyzed units and to be able to establish an indicator of efficiency evaluation of the relation inputs (classrooms and computers) and products (performance of the students in Mathematics and Portuguese Language tests).

Keywords: DEA, Efficiency, Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Eficiência em Matemática: Todos os municípios.....	33
Tabela 2 – Eficiência em Língua Portuguesa: Todos os municípios.....	34
Tabela 3 – Municípios que mantiveram a eficiência em ambas matérias	35
Tabela 4 – Municípios com melhora nas duas matérias	36
Tabela 5 – Municípios que atingiram eficiência máxima.....	36
Tabela 6 – Municípios com melhora em uma matéria, e piora em outra	37
Tabela 7 – Eficiência em Matemática (municípios que pioraram nas 2 matérias).....	38
Tabela 8 – Eficiência em Língua Portuguesa (municípios que pioraram nas 2 matérias).....	39
Tabela 9 - Divisão dos municípios quanto a variação de insumos e eficiência final	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (Análise Envoltória de Dados)
FDH	<i>Free Disposal Hull</i>
FPE	Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
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 de Valorização do Magistério
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IPI-EXP	Imposto sobre Produtos Industrializados, proporcional as exportações
PER	Revisão de Despesas Públicas
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
DMU	<i>Decision Making Unit</i> (Unidade Tomadora de Decisão)
PPL	Problemas de Programação Linear
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
BCC	Banker, Charnes e Cooper

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
Σ	Somatório
\forall	Para todo, para qualquer que seja
\geq	Maior ou igual
\leq	Menor ou igual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo.....	14
<i>1.1.1 Objetivo geral.....</i>	<i>14</i>
<i>1.1.2 Objetivos específicos</i>	<i>14</i>
1.2 Justificativa	15
1.3 Delimitação.....	16
1.4 Estrutura do trabalho	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Gasto público escolar	17
<i>2.1.1 FUNDEF e FUNDEB.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.2 Equality of Educational Opportunity – Coleman Report.....</i>	<i>17</i>
2.2 DEA na Avaliação da Educação.....	19
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	21
<i>3.1 Microdados do Censo Escolar.....</i>	<i>21</i>
<i>3.1.1 Descrição e Abrangência.....</i>	<i>21</i>
<i>3.1.2 Finalidade</i>	<i>22</i>
<i>3.1.3 Periodicidade</i>	<i>22</i>
<i>3.1.4 Sistema de coleta.....</i>	<i>22</i>
<i>3.1.5 Responsabilidade e deveres</i>	<i>23</i>
<i>3.1.6. Divulgação dos resultados.....</i>	<i>24</i>
<i>3.1.7 InepData.....</i>	<i>24</i>
3.2 SAEB.....	24
<i>3.2.1 Instrumentos de avaliação.....</i>	<i>25</i>
<i>3.2.2 Teste cognitivos.....</i>	<i>25</i>

3.2.3 Questionários contextuais	26
3.2.3.1 Saeb (Aneb/Anresc)	26
3.2.3.2 Saeb (ANA)	26
3.3 Análise	26
3.3 DEA – Data Envelopment Analysis	27
3.4 Orientação do Modelo	31
4 RESULTADOS	32
4.1 Inputs consumidos e Outputs produzidos	32
4.1.1 Inputs	32
4.1.2 Outputs	32
4.2 Eficiências ano a ano	32
4.2.1 Análise Geral	32
4.2.1.1 Matemática	33
4.2.1.2 Língua Portuguesa	33
4.2.2 Municípios que mantiveram o nível de eficiência	34
4.2.3 Municípios que obtiveram melhora do nível de eficiência nas duas matérias	35
4.2.4 Municípios que obtiveram uma piora em uma matéria, e uma melhora na outra	37
4.2.5 Municípios que obtiveram uma piora de eficiência nas duas matérias	37
4.3 Conclusão	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42

1 INTRODUÇÃO

Alguns estudos afirmam que existe uma necessidade de se obter uma maior eficiência dos gastos públicos, e que conjuntamente é preciso uma melhor tomada de decisão para com os recursos disponíveis. (Costa e Castanha, 2003; Jannuzzi, 2002).

Logo, existem dois indivíduos no processo. O primeiro é o Gestor Municipal, que justifica o fraco desempenho dos indicadores educacionais pela limitação dos recursos recebidos/disponíveis. Do outro lado temos os pesquisadores, que diferente dos gestores, afirmam que a baixo desempenho se deve acima de tudo pela ineficiência na aplicação dos recursos.

Dado isto, grande parte dos estudos que buscam mensurar eficiência utilizam fronteiras de produção eficientes, estimadas por meio dos métodos de envoltória de dados da Data Envelopment Analysis (DEA) e do FDH (*Free Disposal Hull*).

Existem alguns estudos que buscam mensurar a eficiência de municípios na utilização do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF) e ainda relacionar esta eficiência com alguns indicadores de avaliação educacional. (Silva e Almeida, 2005)

Este trabalho tem como objetivo apresentar, analisar, interpretar os níveis de insumos e produtos, buscando evidência de certo nível de eficiência.

Para isso foi observado como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) respondeu as variações dos insumos, nas escolas da rede pública de ensino, naquele ano.

Para a aplicação do modelo, foram utilizadas duas bases de dados. A primeira forneceu a quantidade dos insumos em cada ano para as escolas dos municípios do estado do Ceará. Esta base de dados permitiu observar a variação de insumos ao longo dos anos e se houve impacto destes no desempenho escolar.

A segunda base utilizada foi criada a partir dos resultados do SAEB, Sistema de Avaliação da Educação Básica. Esse sistema permitiu entender um pouco a situação da qualidade da educação básica brasileira.

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala que permitem ao INEP realizar um diagnóstico da educação

básica brasileira e de alguns fatores que possam interferir no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino ofertado.

Por meio de provas e questionários, aplicados periodicamente pelo INEP, o SAEB permite que os diversos níveis governamentais avaliem a qualidade da educação praticada no país, de modo a oferecer subsídios para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas com base em evidências. Tais avaliações são aplicadas aos alunos do 5º e 9º do ensino fundamental.

Esta segunda base de dados conta com valores aplicados a cada dois anos, desde 1995 até 2017, e para o presente trabalho foram utilizados os valores referentes a 2013, 2015 e 2017.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a eficiência das escolas públicas em municípios cearenses na utilização dos insumos disponíveis para alunos do ensino fundamental e em paralelo as variações de desempenho escolar apresentado por estes alunos.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Coletar os dados do SAEB e do Censo Escolar para municípios cearenses.
- b) Montar planilhas com os valores do Censo Escolar para municípios cearenses.
- c) Explicar o conceito desses valores do Censo Escolar.
- d) Montar planilhas com os índices do SAEB para municípios cearenses.
- e) Explicar o conceito desses índices e como são aplicados.
- f) Utilizar o DEA para associar as duas bases de dados.
- g) Analisar os resultados do DEA.
- h) Chegar a uma conclusão quanto ao nível de eficiência na utilização dos insumos e o desempenho escolar reage a alterações na quantidade de insumos disponível para escolas de municípios do estado do Ceará.

1.2 Justificativa

Cada etapa da educação básica apresenta objetivos e maneiras de organização. A educação infantil tem como essência o desenvolvimento intelectual, social físico e psicológico das crianças. Outra etapa do ensino básico é o ensino fundamental, obrigatório e gratuito, que é definida como a formação básica do cidadão. Segundo o artigo 32º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96), é necessário:

- A) O desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- B) A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- C) O desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- D) O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Visto a importância da educação básica, tanto para desenvolvimento das crianças quanto para uma das possíveis soluções para os problemas sociais no país, torna-se essencial a análise da eficiência do gasto público. Torna-se fundamental procurar entender o nível de eficiência dos gestores na utilização de todo e qualquer gasto público juntamente com a evolução do desempenho escolar, e a partir daí conseguir traçar metas e objetivos para alcançar melhores níveis de desempenho dos alunos do ensino fundamental.

1.3 Delimitação

O presente trabalho, realizado em uma abordagem empírica, quantitativa e descritiva, foi elaborado para municípios do estado do Ceará, com dados disponíveis para o total de 184 municípios. Realizado com o levantamento de dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e microdados do Censo Escolar para os anos de 2013, 2015 e 2017, com uma delimitação transversal de dados, feito para descrever o comportamento do desempenho escolar e a eficiência na utilização dos insumos ao longo desse período.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em mais quatro capítulos. O próximo capítulo trata da fundamentação e referencial teórico. O terceiro capítulo refere-se a metodologia, apresentação e descrição das bases de dados utilizadas no modelo. O quarto capítulo discorre sobre os resultados obtidos na Análise por Envoltória de Dados (DEA). E o quinto e último capítulo expõe as considerações finais acerca do trabalho como um todo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gasto público escolar

2.1.1 FUNDEF e FUNDEB

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei no 9.394/1996), definiu o mínimo de investimento que a União, DF, Estados e Municípios deveriam aplicar para o sustento e desenvolvimento do ensino público. Foi então criado o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), apontado como inovação no ensino fundamental.

O FUNDEF era composto por 15% dos recursos provenientes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE), do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), do Imposto sobre Produtos Industrializados, proporcional as exportações (IPI-EXP), além daqueles recursos de que trata a lei complementar no 87/1996 (Lei Kandir), e de complementação da União, quando essencial. A primeira finalidade do FUNDEF era a universalização do ensino, ou seja, situar todas as crianças a partir de 7 anos de idade nas escolas. A segunda finalidade era o reconhecimento dos professores, por intermédio de melhorias em sua remuneração e em sua qualificação.

O FUNDEF foi substituído, em janeiro de 2007 pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). Todavia, o intuito do FUNDEB é basicamente o mesmo do FUNDEF, evidenciando-se o aumento, para 20%, dos recursos provenientes dos impostos.

2.1.2 Equality of Educational Opportunity – Coleman Report

Em 1966 foi divulgado nos EUA um relatório chamado Equality of Educational Opportunity, que ficou conhecido como “Coleman Report”. Este relatório foi referência no que tange a efetividade dos recursos destinados as instituições de ensino.

A finalidade do estudo era analisar aspectos equitativos do sistema de ensino norte americano. Para isso, usaram dados de 3 mil escolas e um total de 600mil alunos. A abordagem, inédita na época, buscava esclarecer as diferenças no desempenho dos alunos, em uma análise da relação entre os insumos e o produto final, isto é, perceber uma função de produção existente nas escolas.

Basicamente os resultados apontavam que os fatores explicativos mais significativos para o desempenho escolar dos estudantes eram a família e os colegas, preterindo um papel insignificante para a escola. Começou então um debate não restrito a círculos políticos ou acadêmicos, mas que se difundiu pela sociedade, a respeito da efetiva contribuição dos recursos escolares para o conhecimento dos alunos.

Erik A. Hanushek e Alan B. Krueger foram destaques na literatura acerca deste tema. Erik A Hanushek defende a posição de que “mais dinheiro não faz diferença”, e Alan B Krueger critica as análises feitas por Hanushek para fundamentar sua opinião e termina por defender algumas políticas de incremento de recursos para as instituições de ensino. (ex.: diminuir a relação aluno-docente).

Rothstein (2000) introduz um debate entre Hanushek e Krueger sobre a política de redução dos tamanhos das turmas. Em seu material, Rothstein busca encontrar pontos de concordância nos textos dos autores. Na tentativa de conseguir pontos de concordância que proporcionem o direcionamento da discussão de forma mais produtiva, Rothstein conclui que:

Todos deveriam ser capazes de concordar que algumas escolas têm utilizado seus recursos de forma eficiente, e outras escolas não. Todos deveriam ser capazes de concordar que visar despesas de novos recursos em maneiras já provadas eficientes é de longe preferível do que apenas “jogar dinheiro nas escolas” sem considerar como este dinheiro seria utilizado. Todos deveriam ser capazes de concordar que há uma forte razão para supor que as minorias e as crianças com desvantagem podem ser beneficiadas mais que as outras crianças, dado uma combinação de classes com menor número de alunos e professores mais eficazes. E todos deveriam ser capazes de concordar que são necessárias mais pesquisas para entender precisamente quais os gastos mais eficientes nas escolas e que outras instituições sociais podem ser eficientes se os objetivos forem melhorar o desempenho dos alunos e diminuir as diferenças no desempenho entre crianças favorecidas e crianças desfavorecidas (com vantagem e com desvantagem). É difícil evitar a conclusão de que debates contínuos sobre se o dinheiro faz diferença na educação, sem especificar como esse dinheiro deveria ser utilizado, são improdutivos. Também é verdade que, negar que melhorias de recursos específicos, atrelado a mudanças

políticas, podem ser uma parte essencial de qualquer lista de reformas é improdutiva. Espera-se que o diálogo de Krueger-Hanushek que se segue possa ajudar a concentrar futuros debates sobre onde os gastos são mais eficazes. (pág. 4)

All should be able to agree that some schools have spent their funds effectively, and others have not. All should be able to agree that targeting the expenditure of new funds in ways that have proven to be effective is far preferable to “throwing money at schools” without regard to how it will be spent. All should be able to agree that there is strong reason to suspect that minority and disadvantaged children can benefit more than others from a combination of smaller class sizes and more effective teachers. And all should be able to agree that much more research is needed to understand precisely what the most effective expenditures on schools and other social institutions might be if improving student achievement and narrowing the gap in achievement between advantaged and disadvantaged children are the goals. It is difficult to avoid the conclusion that continued debates about whether money in the abstract makes a difference in education, without specifying how it might be spent, are unproductive. Equally true, denying that specific resource enhancements, alongside policy changes can be an essential part of any reform agenda is also unproductive. Hopefully, the Krueger-Hanushek dialogue that follows can help to focus future debates on where spending is more effective. (pág. 4)

2.2 DEA na Avaliação da Educação

Publicado em 1978 na tese de doutorado de Edward Rhodes, a metodologia DEA teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta de comparação de eficiência das escolas públicas, analisando uma série de produtos gerados pela unidade/repartição/escola.

O modelo se evidencia pela perspectiva não-paramétrica para definir as fronteiras de produção. Esta fronteira é estabelecida como a máxima quantidade de *outputs*, ou seja, produtos finais, que pode ser alcançada, levando em consideração os *inputs*, ou seja, insumos disponíveis, que foram usados em um processo de produção.

Segundo Façanha, Marinho (2001), o DEA utilizado na área de educação considera que, as organizações a serem estudadas movimentam os inputs, para atingir os outputs, o que caracteriza uma responsabilidade não trivial e sujeita a questionamentos.

Estudos nesse âmbito contam com a possibilidade de se desenvolver mediante alguns caminhos, como *a)* exames, ano a ano, do conjunto de observações e das instituições individuais; e/ou *b)* empregar o procedimento — aconselhável quando é baixo no número de

observações (Marinho, 1996) — de tomar uma instituição como observação diferente em cada ano.

Embora não na mesma linha de pesquisa do presente trabalho, Ribeiro (2017), utilizando a análise por envoltória de dados teve como proposta o cálculo da eficiência do gasto público dos estados brasileiros com educação e a partir daí buscou averiguar qual impacto que tal medida de eficiência do gasto público tinha sobre a desigualdade de renda.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Microdados do Censo Escolar

3.1.1 Descrição e Abrangência

O Censo Escolar é o mais notável mecanismo de coleta de informações da educação básica e o mais importante levantamento estatístico educacional brasileiro nessa área. É coordenado pelo Inep e realizado em regime de colaboração entre as secretarias estaduais e municipais de educação e com a participação de todas as escolas públicas e privadas do país.

Abrange as diferentes etapas e modalidades da educação básica e profissional:

- Ensino regular (educação infantil, ensino fundamental e médio);
- Educação especial – modalidade substitutiva;
- Educação de Jovens e Adultos (EJA);
- Educação profissional (cursos técnicos e cursos de formação inicial continuada ou qualificação profissional).

A coleta de dados das escolas tem caráter declaratório e é dividida em duas etapas. A primeira etapa resume-se ao preenchimento da Matrícula Inicial, quando acontece a coleta de informações sobre os estabelecimentos de ensino, turmas, alunos e profissionais escolares em sala de aula. A segunda etapa é realizada com o preenchimento de informações sobre a Situação do Aluno, e observa os dados sobre o movimento e rendimento escolar dos alunos, ao final do ano letivo.

O Censo Escolar é regulamentado por instrumentos normativos, que instituem a obrigatoriedade, os prazos, os responsáveis e suas responsabilidades, assim como os procedimentos para realização de todo o processo de coleta de dados.

3.1.2 Finalidade

O Censo Escolar é uma ferramenta primordial para que os atores educacionais possam assimilar a situação educacional do país, das unidades federativas, dos municípios e do Distrito Federal, bem como das escolas e, dessa forma, acompanhar a efetividade das políticas públicas.

A compreensão da situação educacional acontece por intermédio de um agrupamento amplo de indicadores que permitem monitorar o desenvolvimento da educação brasileira, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), as taxas de rendimento e de fluxo escolar, a desvio idade-série, entre outros, que servem de referência para as metas do Plano Nacional da Educação (PNE), que podem ser acompanhadas no Observatório do PNE. Todos esses indicadores são calculados com base nos dados do Censo Escolar.

Além de que, as matrículas e dados escolares coletados servem de base para a transmissão de recursos do governo federal e para o planejamento e divulgação de dados das avaliações realizadas pelo Inep.

Todos esses indicadores são calculados com base nos dados do Censo Escolar.

3.1.3 Periodicidade

O Censo Escolar é realizado anualmente. O período de coleta é estabelecido por meio de Portaria, e, nos últimos anos, o início da coleta tem sido a última quarta-feira do mês de maio, denominado como o Dia Nacional do Censo Escolar, conforme a Portaria MEC nº 264/07. Essa data de referência foi selecionada para se adequar ao calendário escolar de um país com a grandeza e a diversidade do Brasil.

3.1.4 Sistema de coleta

O Educacenso é um sistema informatizado de levantamento de dados do Censo Escolar, que utiliza ferramentas web na coleta, organização, transmissão e disseminação dos dados censitários, através do cruzamento de informações de quatro cadastros de dados: Escola, Turma, Aluno e Profissional Escolar.

O Educacenso possui funcionalidades que viabilizam a avaliação em tempo real da consistência das informações prestadas. Além disso, o sistema permite a disponibilização de relatórios com informações consolidadas da escola que possibilitam a verificação e análise dos dados declarados.

As escolas e redes de ensino (estaduais ou municipais) que possuem sistemas próprios de coleta podem migrar os dados para o Educacenso.

3.1.5 Responsabilidade e deveres

O Censo é realizado de forma descentralizada, através de uma colaboração entre a União, os estados e os municípios. De acordo com a Portaria MEC nº 316, de 4 de abril de 2007, as atribuições dos diferentes atores no processo, basicamente, são:

- a) Ao Inep cabe definir e disponibilizar para os demais atores o cronograma anual de atividades, os instrumentos e os meios necessários à execução do Censo; estabelecer mecanismos de controle de qualidade da informação; organizar e enviar para publicação os resultados; além de avaliar e acompanhar todas as etapas do processo censitário, a fim de garantir o alcance de seus objetivos e o aperfeiçoamento constante;
- b) Aos gestores dos sistemas estaduais e municipais de educação cabe treinar os agentes que coordenarão o processo censitário nas respectivas escolas vinculadas; acompanhar e controlar toda a execução do processo censitário no seu território; zelar pelo cumprimento dos prazos e normas estabelecidas, bem como responsabilizar-se solidariamente pela veracidade dos dados declarados nos seus respectivos sistemas de ensino;
- c) Aos diretores e dirigentes dos estabelecimentos de ensino público e privado cabe responder ao Censo Escolar da Educação Básica, no sistema Educacenso, responsabilizando-se pela veracidade das informações declaradas.

No que se refere às responsabilidades das escolas relativas aos procedimentos de preenchimento do Censo Escolar, é pertinente enfatizar que os dados declarados pelas unidades escolares devem ter como base os registros administrativos e acadêmicos de cada escola (ficha de matrícula, diário de classe, livro de frequência, histórico escolar, sistemas eletrônicos de acompanhamento, diário do professor, regimento escolar, projeto político-pedagógico,

documentos de modulação de professores e de integração, etc.). Essa exigência é fundamental para a garantia da fidedignidade dos dados.

3.1.6. Divulgação dos resultados

Os dados do Censo Escolar podem ser acessados por meio do próprio sistema Educacenso, pelo Consulta Matrícula, pelo Data Escola Brasil, pelas Sinopses Estatísticas, pelos Microdados ou pelo InepData. Por meio dos microdados, os usuários têm acesso a todo o acervo de dados coletados, com exceção dos dados individuais dos alunos e profissionais escolares e dos dados de endereço das escolas. Dessa forma, é possível ter acesso aos dados primários e reproduzir todos os indicadores calculados pelo INEP, configurando-se, assim, em uma forma abrangente e transparente de disseminação.

3.1.7 InepData

O InepData tem por objetivo fornecer dados sobre o número de estabelecimentos de ensino, matrículas e funções docentes na educação básica e superior.

O sistema permite o acompanhamento dos dados pelas instituições e sua visualização segundo categorias administrativas e modalidades de ensino em uma abrangência geográfica do país e das unidades da federação. É uma ferramenta de pesquisa voltada para professores, estudiosos, pesquisadores, alunos, universitários, pós-graduandos e demais interessados sobre a educação brasileira.

3.2 SAEB

A primeira base de dados foi criada a partir do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Criado em 1990, passou por algumas reestruturações. No ano de 2005, passou a ser aplicado com duas avaliações. A Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), a qual manteve as características, procedimentos e objetivos do sistema, e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), também conhecida por Prova Brasil, criada com o intuito de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas das redes públicas.

Em 2013, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) foi anexada ao Saeb com o objetivo de melhorar a medição dos níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática. No ano de 2017, além das escolas públicas do ensino fundamental, as de ensino médio públicas e privadas passaram a ter resultados no SAEB, portanto, no Índice de Desenvolvimento da Educação básica (IDEB).

Em 2019, as siglas ANA, ANEB e Anresc irão deixar de existir e todas as avaliações serão identificadas pelo nome Saeb, seguido das etapas, áreas do conhecimento e tipos de instrumentos envolvidos. As aplicações ocorrerão em anos ímpares e a divulgação dos resultados acontecerá em anos pares. Um dos destaques da reestruturação é a afirmação de dimensões da qualidade educacional que excedem a aferição de proficiências em testes cognitivos. As condições de acesso e oferta das instituições de Educação Infantil passarão a ser avaliadas. Apesar das mudanças, ainda será possível a comparação entre edições.

O Inep divulga a cada edição do Saeb, resultados agregados para os estratos do Brasil, Unidades da Federação e Regiões, desagregados por dependência administrativa e localização. A partir de 2005, com a criação da Prova Brasil, municípios e escolas também passaram a ter seus resultados divulgados. A disponibilização dos resultados variou ao longo das edições entre relatórios consolidados, sistemas de acesso a resultados ou boletins de desempenho. O acesso a esses instrumentos de divulgação pode ser efetuado de links disponíveis no portal do Inep.

3.2.1 Instrumentos de avaliação

O Saeb é composto por testes cognitivos e questionários contextuais. Em conjunto, eles fornecem subsídios para a avaliação da qualidade da educação básica.

3.2.2 Teste cognitivos

Os testes cognitivos de Matemática e de Língua Portuguesa do Saeb (Aneb/Anresc) são aplicados aos estudantes de todas as séries avaliadas. As questões são de múltipla escolha, com quatro alternativas de resposta, sendo apenas uma correta. Durante o preenchimento do formulário de respostas, o aluno deve assinalar um “X” na alternativa desejada.

3.2.3 Questionários contextuais

3.2.3.1 Saeb (Aneb/Anresc)

As avaliações do Saeb (Aneb/Anresc) são acompanhadas de questionários contextuais. Eles são aplicados aos alunos, professores e diretores. Também há um questionário que deve ser preenchido pelos aplicadores, com informações sobre a escola.

Os questionários dos alunos são instrumentos de coleta de informações sobre aspectos da vida escolar, do nível socioeconômico e do capital social e cultural.

Os questionários dos professores de Língua Portuguesa e de Matemática, e dos diretores das escolas, possibilitam conhecer a formação, as práticas pedagógicas, o nível socioeconômico e cultural, os estilos de liderança e as formas de gestão do profissional. Professores e diretores recebem os questionários antes da realização do teste e eles são recolhidos ao final.

Os questionários da escola, preenchidos pelos aplicadores, abordam questões sobre as condições de infraestrutura, segurança e recursos pedagógicos disponíveis.

O levantamento desses dados é fundamental. Informações relevantes possibilitam a construção de políticas públicas educacionais para melhoria da qualidade do ensino ofertado

3.2.3.2 Saeb (ANA)

Para a coleta de informações a respeito das condições de oferta, são aplicados questionários voltados aos professores e gestores das Instituições de Ensino que atendem ao Ciclo de Alfabetização. O foco desses questionários é aferir informações sobre as condições de infraestrutura; formação de professores; gestão da unidade escolar e organização do trabalho pedagógico, entre outras.

3.3 Análise

A análise consistirá em observar a evolução das notas obtidas pelo SAEB para cada município do estado do Ceará, de acordo com as mudanças dos valores divulgados/delimitados anualmente. Visto que o intuito dessa análise é ver a resposta das notas do SAEB conforme as variações do Fundeb, iremos utilizar os valores do SAEB, que correspondem aos anos ímpares e iremos entrecruzar com os dados do Fundeb, divulgados ano a ano.

A análise servirá para chegarmos a uma conclusão se houve algum impacto, seja positivo ou negativo, do Fundeb para com a qualidade do ensino, observação feita através das avaliações do SAEB e provas que compunham o sistema desde 1995, tais como ANA, Anresc.

3.3 DEA – *Data Envelopment Analysis*

Data Envelopment Analysis, ou Análise por Envoltória de Dados é uma técnica simples, porém avançada que utiliza os elementos que estão sendo observados como parâmetro de eficiência. Tal técnica não busca evidenciar quem tem maior resultado, mas sim quem tem maior eficiência dentre os elementos do sistema. Esta análise admite que há um setor responsável pela tomada de decisão, que utiliza insumos para obter produtos finais e ou resultados.

Desta forma, temos como exemplo uma escola pública que utiliza seus professores, diretores, coordenadores, salas, cadeiras, quadros, etc. como insumos para gerar um produto final como a aulas lecionadas pelos professores, e também um resultado final, neste caso seriam os alunos terem conhecimento. Logo, se tivermos disponíveis dados para essas variáveis em várias escolas públicas, podemos avaliar a eficiência relativa de todas as escolas a partir de uma comparação entre os seus gastos com insumos e a geração de produtos finais e de resultados.

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) é uma abordagem para medir eficiência que opera problemas de programação linear (PPLs) cujos resultados qualificam o desempenho de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units* – DMUs).

Desenvolvida por Charnes et al. (1978), é uma metodologia que utiliza programação linear para o cálculo de eficiências comparativas de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Unit* – DMU).

A finalidade de DEA fundamenta-se em comparar um certo número de DMUs que executam tarefas similares e apresentam diferenças nas quantidades de *inputs* que utilizam e de *outputs* que obtêm. Para o presente trabalho, as escolas dos municípios cearenses são apontadas

como as DMU's. Existem dois modelos DEA clássicos: o modelo CRS, também conhecido por (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978), que analisa retornos de escala constantes, e o modelo VRS, ou BCC (Banker, Charnes e Cooper, 1984), que considera retornos variáveis de escala e não adota proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*. Para o presente trabalho foram considerados os retornos variáveis de escala.

Em sua formulação matemática, considera-se que cada DMU k , $k = 1, \dots, n$, é uma unidade de produção que utiliza r *inputs* x_{ik} , $i = 1, \dots, r$, para produzir s *outputs* y_{jk} , $j = 1, \dots, s$. O modelo CCR, apresentado em (1), maximiza o quociente entre a combinação linear dos *outputs* e a combinação linear dos *inputs*, com a limitação de que, para qualquer DMU, esse quociente não pode ser maior que 1. Assim, para uma DMU o , h_o é a eficiência; x_{io} e y_{jo} são os *inputs* e *outputs* da DMU o ; v_i e u_j são os pesos calculados pelo modelo para *inputs* e *outputs*, respectivamente.

$$\begin{aligned} \max h_o &= \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} \\ \text{sujeito a} & \\ \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} &\leq 1, \quad k = 1, \dots, n \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned} \tag{1}$$

Com a transformação proposta por Charnes e Cooper (1962), esse modelo pode ser linearizado, convertendo-se em um Problema de Programação Linear (PPL) apresentado em (2).

$$\begin{aligned}
\max \quad & h_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \\
\text{sujeito a} \quad & \\
& \sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1 \\
& \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\
& u_j, v_i \geq 0 \quad \forall i, j
\end{aligned} \tag{2}$$

É resolvido um modelo de programação linear por cada DMU. Logo, para n DMUs, são resolvidos n PPLs, com $r + s$ variáveis de decisão. O modelo retratado é a essência de todos os outros modelos desenvolvidos em DEA.

Além do índice de eficiência, os modelos DEA concedem, para cada DMU, os pesos das variáveis, os benchmarks e os alvos para as DMUs ineficientes (esses dois últimos são definidos a partir dos valores das variáveis duais, isto é, com a resolução dos PPLs duais). Em consequência de grande interesse e o número de aplicações que vem utilizando a abordagem DEA em anos recentes, programas computacionais que envolvem, em sua maior parte, os modelos básicos mencionados, foram aprimorados para evitar a dificuldade de rodar individualmente, para cada DMU, os PPLs essenciais para conseguir os resultados dessa avaliação.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) vem sendo usada em diversos estudos diagnósticos, conhecidos por Revisão das Despesas Públicas (PER), para calcular eficiências técnicas. Tais estudos permitem a compreensão de desafios econômicos e de despesas, oferecendo uma visão para direcionar o debate sobre políticas e aconselhando instrumentos mais eficazes para destinação de recursos públicos.

São calculadas a fronteira de eficiência e o quão distante cada unidade (escola, hospital) está da fronteira. O DEA utiliza os insumos e os resultados finais de cada unidade como uma única medida de eficiência. As unidades que melhor utilizam os recursos recebem classificação de eficiência 100% e passam a ser unidades de referência sobre a fronteira de eficiência. O método DEA aponta a eficiência relativa de todas as unidades observadas, possibilitando determinar metas de melhoria da eficiência para as unidades com classificação abaixo de 100%.

O DEA foi utilizado no setor da educação na Revisão de Despesas Públicas (PER) da Guatemala (BANCO MUNDIAL, 2012a). A fronteira da eficiência teve como base diversos

indicadores de produção, tais como notas de testes e taxas de conclusão, tal como em produtos tais como custo unitário do ensino fundamental e coeficientes professor-aluno. Foram utilizados como variáveis de controle indicadores socioeconômicos atrelados ao aproveitamento escolar, assim como taxas de alfabetização de adultos e taxas de subnutrição.

A análise determinou apenas uma frágil relação entre o nível da despesa e o aproveitamento escolar. Na Revisão de Despesas Públicas (PER) das Filipinas (BANCO MUNDIAL, 2011a) as fronteiras da eficiência foram definidas no ensino fundamental e médio. O método DEA também foi utilizado ao setor de saúde das Filipinas, usando a mortalidade materno-infantil como indicador de produtos e as despesas públicas nacional e local *per capita* como insumos, simultaneamente como controle para o nível da despesa em saúde privada. Em ambos os setores foram feitas comparações de eficiência com outros países asiáticos.

No Brasil, este método foi usado em uma PER do ensino municipal. As principais conclusões foram:

1. As despesas administrativas e as taxas de aprovação de estudantes estão vigorosamente correlacionadas entre si nos municípios, à medida que nos estados as despesas administrativas maiores não estão ligadas a melhores resultados.
2. Mesmo em situações semelhantes, os municípios apresentam enormes diferenças na eficiência do uso da despesa pública na educação. (O Nordeste estava bem representado nos municípios que eram 100% eficientes.)
3. Os recursos do Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEF) foram bem utilizados: municípios eficientes utilizaram recursos do Fundef tanto para aumentar salários, como os aplicaram no apoio administrativo e de pessoal. (A eficiência não é necessariamente maior entre os municípios mais ricos.)
4. Alguns municípios grandes têm obrigações importantes em matéria de pensões de professores (inativos)

3.4 Orientação do Modelo

A abordagem do DEA pode ser caracterizada de duas formas diferentes de orientação. A primeira sendo o DEA orientado a outputs, descrito de forma a obter o nível máximo de produto para um certo nível de insumos utilizados. Já a segunda forma, onde o DEA é orientado a inputs, configurando-se na busca de uma minimização do nível de inputs dado um certo nível de produção. O presente trabalho foi realizado com a primeira abordagem (DEA orientado a outputs).

4 RESULTADOS

4.1 *Inputs* consumidos e *Outputs* produzidos

4.1.1 *Inputs*

No modelo presente neste trabalho os insumos (número de salas existentes, número de salas utilizadas como salas de aula e número de computadores disponíveis para utilização dos alunos), representam os *inputs* das DMU's.

4.1.2 *Outputs*

Neste trabalho, os *outputs* são representados pelos produtos obtidos de acordo com o nível de *inputs* utilizados. A base de dados elaborada com os resultados do SAEB, composto por notas em Matemática e Língua Portuguesa, a cada dois anos, entre 2013 e 2017, representam esses *outputs* (produto).

4.2 Eficiências ano a ano

4.2.1 *Análise Geral*

Em uma visão geral de todos os 184 municípios, é possível observar mudanças em dois valores importantes, sendo o primeiro a média da eficiência e no desvio padrão.

4.2.1.1 Matemática

Analisando primeiramente para Matemática, podemos observar uma queda da média geral, que foi de aproximadamente 0.3457 em 2013 para 0.3047 em 2017.

Já o desvio padrão em 2013 foi de aproximadamente 0.2531, e atingiu o valor de 0.2521 em 2017. Tal evolução decrescente neste valor indica uma menor dispersão dos dados, o que não significa sucesso na utilização os insumos para obtenção dos produtos.

Observando esta evolução junto a média geral, que apresentou valores menores ao fim da análise, pode-se concluir que as escolas se apresentaram menos dispersas em relação à média geral, porém com valores mais baixos comparados ao primeiro ano da base, 2013.

Tabela 1– Eficiência em Matemática: Todos os municípios

Matemática	2013	2015	2017
Média	0,3458	0,3125	0,3048
Moda	1,0000	1,0000	1,0000
Mediana	0,2782	0,2529	0,2258
Desvio Padrão	0,2532	0,2350	0,2522
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000
Mínimo	0,0025	0,0020	0,0020

Fonte: elaborado pelo autor

4.2.1.2 Língua Portuguesa

Analisando os valores para Língua Portuguesa, observamos também uma queda da média geral, que em 2013 apresentou um valor de 0.3343, e apresentou uma queda em 2017, chegando ao valor de 0.3017.

Entretanto, temos um comportamento diferente do desvio padrão, comparado aos valores em Matemática. No caso da Língua Portuguesa, o desvio padrão apresentou um acréscimo, indo de 0.2448 em 2013, para 0.2530 em 2017.

Neste caso, há um indício maior de pior utilização dos insumos. O desvio padrão mostrou-se maior, indicando que as escolas se apresentaram mais dispersas em torno da média, revelando que em 2017 houve mais escolas com eficiências piores.

Tabela 2 – Eficiência em Língua Portuguesa: Todos os municípios

Língua Portuguesa	2013	2015	2017
Média	0,3343	0,3037	0,3018
Moda	1,0000	1,0000	1,0000
Mediana	0,2686	0,2434	0,2230
Desvio Padrão	0,2448	0,2282	0,2530
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000
Mínimo	0,0025	0,0020	0,0020

Fonte: elaborado pelo autor

4.2.2 Municípios que mantiveram o nível de eficiência

Apenas dois municípios conseguiram manter os valores de eficiência durante o período de análise. O primeiro destes, Altaneira, com cerca de 7.344 habitantes, manteve o valor máximo 1, tanto para Língua Portuguesa, quanto para Matemática.

O segundo, Sobral, com cerca de 201.756 habitantes, também obteve o valor máximo de 1 para as duas matérias analisadas (Língua Portuguesa e Matemática), assim como Altaneira, para os três anos da base utilizada.

Os dois municípios em questão, apresentaram em todos os anos analisados, valor 1, para as duas matérias, Matemática e Língua Portuguesa. Sendo assim, a média e o desvio padrão, com valores de 1 e 0 respectivamente, mantiveram-se constantes para os três anos.

Tabela 3 – Municípios que mantiveram a eficiência em ambas matérias

Matemática	2013	2015	2017
Média	1	1	1
Moda	1	1	1
Mediana	1	1	1
Desvio Padrão	0	0	0
Máximo	1	1	1
Mínimo	1	1	1
Língua Portuguesa	2013	2015	2017
Média	1	1	1
Moda	1	1	1
Mediana	1	1	1
Desvio Padrão	0	0	0
Máximo	1	1	1
Mínimo	1	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

4.2.3 Municípios que obtiveram melhora do nível de eficiência nas duas matérias

Dentre os 184 municípios da base de dados, 24 apresentaram uma melhor média, para as duas matérias, Matemática e Língua Portuguesa. São estes:

Alcântaras, Ararendá, Ameiroz, Baixio, Barroquinha, Catunda, Coreáú, Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, Forquilha, Granja, Granjeiro, Ibiapina, Itatira, Martinópolis, Meruoca, Milhã, Orós, Pacoti, Palmácia, Pedra Branca, Quixeramobim, São Benedito e Umari.

Ao último ano da base, estes 24 municípios obtiveram eficiências melhores. A média em matemática, que em 2013 era de 0.4595, atingiu o valor de 0.5860. Já a média em Língua Portuguesa foi de 0.4419 em 2013, para 0.5921 em 2017.

Já o desvio padrão apresentou valores maiores, tanto em Matemática quanto em Língua Portuguesa. Na primeira matéria, foi de 0.2586 para 0.3386. Na segunda, foi de 0.2568 para 0.3539. Um acréscimo no desvio padrão indica uma maior dispersão dos dados em torno da média.

Tabela 4 – Municípios com melhora nas duas matérias

Matemática	2013	2015	2017
Média	0,4596	0,4537	0,5861
Moda	-	-	1,0000
Mediana	0,4734	0,4172	0,6168
Desvio Padrão	0,2587	0,2722	0,3386
Máximo	0,8896	1,0000	1,0000
Mínimo	0,0670	0,0641	0,0755
Língua Portuguesa	2013	2015	2017
Média	0,4419	0,4380	0,5922
Moda	-	-	1,0000
Mediana	0,4179	0,3946	0,5867
Desvio Padrão	0,2569	0,2600	0,3540
Máximo	0,8702	0,9303	1,0000
Mínimo	0,0670	0,0641	0,0739

Fonte: elaborado pelo autor

Vale ressaltar que 6 dos 24 municípios que obtiveram melhora, conseguiram atingir o valor máximo da análise (um) para as duas matérias analisadas (Língua Portuguesa e Matemática), no último ano da base (2017). São estes: Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, Forquilha, Granjeiro, Milhã e Umari.

Tabela 5 – Municípios que atingiram eficiência máxima

POPULAÇÃO ESTIMADA¹	MUNICÍPIO	Matemática²			Língua Portuguesa²		
		2013	2015	2017	2013	2015	2017
9.444	Deputado Irapuan Pinheiro	0,7888	1,0000	1,0000	0,7888	0,9303	1,0000
7.104	Ererê	0,8149	0,7551	1,0000	0,8149	0,7551	1,0000
23.544	Forquilha	0,3185	0,3188	1,0000	0,2731	0,3188	1,0000
4.494	Granjeiro	0,8896	0,8810	1,0000	0,8429	0,8810	1,0000
13.170	Milhã	0,7407	0,9825	1,0000	0,7326	0,8573	1,0000
7.665	Umari	0,6732	0,5827	1,0000	0,6732	0,5827	1,0000

Fonte: ¹ IBGE ; ² Elaborado pelo autor

4.2.4 Municípios que obtiveram uma piora em uma matéria, e uma melhora na outra

Dos 184 municípios da base de dados, 5 obtiveram melhora em uma das matérias analisadas, mas em contrapartida obtiveram uma piora na segunda matéria.

Tabela 6 – Municípios com melhora em uma matéria, e piora em outra

POPULAÇÃO ESTIMADA	Município	Matemática			Língua Portuguesa		
		2013	2015	2017	2013	2015	2017
13.541	Frecheirinha	0,4050	0,4415	0,4187	0,3956	0,3379	0,3122
3.720	Guaramiranga	0,6871	0,6271	0,6631	0,6735	0,6271	0,6849
7.656	Itaíçaba	1,0000	1,0000	0,9378	0,8409	1,0000	1,0000
18.926	Jijoca de Jericoacoara	0,6549	0,4493	0,5733	0,6736	0,3190	0,7571
14.949	Quixelô	0,3524	0,3592	0,3400	0,3524	0,3592	0,3570

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Os municípios de Guaramiranga, Itaíçaba, Jijoca de Jericoacoara e Quixelô obtiveram uma melhora nos valores referentes a Língua Portuguesa, ao mesmo tempo que apresentaram uma piora nos valores referentes a Matemática.

O quinto município desta lista, Frecheirinha, também apresentou desempenho melhor em uma matéria e pior na outra. Mas ao contrário dos quatro primeiros municípios da lista, apresentou valores melhores para Matemática e piores para Língua Portuguesa.

4.2.5 Municípios que obtiveram uma piora de eficiência nas duas matérias

Dos 184 municípios da base de dados, 2 mantiveram os valores ao longo do período, 24 obtiveram uma melhora nas 2 matérias analisadas, 5 obtiveram melhora em uma matéria e piora na outra. Todos os outros 153 municípios apresentaram valores piores, tanto para Língua Portuguesa quanto para Matemática.

São estes: Abaiara, Acarape, Acaraú, Acopiara, Aiuaba, Alto Santo, Amontada, Antonina do Norte, Apuiarés, Aquiraz, Aracati, Aracoiaba, Araripe, Aratuba, Assaré, Aurora,

Banabuiú, Barbalha, Barreira, Barro, Baturité, Beberibe, Bela Cruz, Boa Viagem, Brejo Santo, Camocim, Campos Sales, Canindé, Capistrano, Caridade, Cariré, Caririaçu, Cariús, Carnaubal, Cascavel, Catarina, Caucaia, Cedro, Chaval, Choró, Chorozinho, Crateús, Crato, Croatá, Cruz, Eusébio, Farias Brito, Fortaleza, Fortim, General Sampaio, Graça, Groaíras, Guaiúba, Guaraciaba do Norte, Hidrolândia, Horizonte, Ibaretama, Ibicuitinga, Icapuí, Icó, Iguatu, Independência, Ipaporanga, Ipaumirim, Ipu, Ipueiras, Iracema, Irauçuba, Itaitinga, Itapajé, Itapipoca, Itapiúna, Itarema, Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe, Jaguaruana, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Jucá, Lavras da Mangabeira, Limoeiro do Norte, Madalena, Maracanaú, Maranguape, Marco, Massapê, Mauriti, Milagres, Miraíma, Missão Velha, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Moraújo, Morrinhos, Mucambo, Mulungu, Nova Olinda, Nova Russas, Novo Oriente, Ocara, Pacajus, Pacatuba, Pacujá, Palhano, Paracuru, Paraipaba, Parambu, Paramoti, Penaforte, Pentecoste, Pereiro, Pindoretama, Piquet Carneiro, Pires Ferreira, Poranga, Porteiras, Potengi, Potiretama, Quiterianópolis, Quixadá, Quixeré, Redenção, Reriutaba, Russas, Saboeiro, Salitre, Santana do Acaraú, Santana do Cariri, Santa Quitéria, São Gonçalo do Amarante, São João do Jaguaribe, São Luís do Curu, Senador Pompeu, Senador Sá, Solonópole, Tabuleiro do Norte, Tamboril, Tarrafas, Tauá, Tejuçuoca, Tianguá, Trairi, Tururu, Ubajara, Umirim, Uruburetama, Uruoca, Varjota, Várzea Alegre, Viçosa do Ceará.

Ao longo do período de análise, a média e o desvio padrão apresentado por estas 153 cidades, foram decrescentes.

Em Matemática, a média destes municípios, que em 2013 era de 0.3104, atingiu o valor de 0.2424 ao fim de 2017. Já o desvio padrão foi de 0.2321 para 0.1800 ao fim da análise.

Tabela 7 – Eficiência em Matemática (municípios que pioraram nas 2 matérias)

Matemática	2013	2015	2017
Média	0,3104	0,2728	0,2424
Moda	1,0000	0,4353	0,1245
Mediana	0,2606	0,2242	0,1988
Desvio Padrão	0,2321	0,2008	0,1800
Mínimo	0,0025	0,0020	0,0020
Máximo	1,0000	1,0000	0,7875

Fonte: elaborado pelo autor

Em Língua Portuguesa, a média também apresentou valores menores. Em 2013, era de 0.3005, atingindo o valor de 0.2366 em 2017. O desvio padrão também se apresentou menor, indo de 0.2239 para 0.1690 ao fim da análise.

Tabela 8 – Eficiência em Língua Portuguesa (municípios que pioraram nas 2 matérias)

Língua Portuguesa	2013	2015	2017
Média	0,3005	0,2662	0,2366
Moda	1,0000	0,4353	0,1245
Mediana	0,2567	0,2189	0,1988
Desvio Padrão	0,2239	0,1948	0,1690
Mínimo	0,0025	0,0020	0,0020
Máximo	1,0000	1,0000	0,7891

Fonte: elaborada pelo autor

Menores médias de eficiência indicam que no geral, as escolas obtiveram piores resultados, e associado a um menor desvio padrão, indicando que as escolas ficaram menos dispersas em torno da média. Entretanto, como a média se mostrou menor, estes 153 municípios mostraram-se no pior cenário possível.

4.3 Conclusão

Ao analisar os valores que compõem o resultado para Língua Portuguesa e Matemática, podemos ver um leve padrão. Nos municípios que apresentaram valores de eficiência piores ao longo do período, observou-se uma redução no número de computadores para uso dos alunos. Em 2013, havia em média, 448 computadores para uso dos alunos para cada município. Este valor apresentou uma queda em 2015, indo para aproximadamente 425 computadores. E sofreu mais uma queda no último registro da base, com um valor de 365 em 2017.

O número de salas existentes na escola, assim como o de salas utilizadas como salas de aula (dentro e fora do prédio), em média, apresentou variações semelhantes. Houve aproximadamente o mesmo acréscimo nestes dois insumos, cerca de 32 salas a mais por município.

Entretanto, analisando os grupos de municípios que apenas pioraram nas duas avaliações, percebe-se um comportamento diferente comparado a uma análise apenas para os municípios que apresentaram uma melhora nas duas avaliações.

É válido o registro da divisão dos municípios em grupos, quanto ao comportamento da eficiência ao fim do período e também para as suas variações de insumos.

O primeiro grupo, e sendo o maior com 153 municípios, são dos que obtiveram um pior nível de eficiência para as duas matérias.

O segundo grupo, com 24 municípios, são dos municípios que apresentaram melhores níveis de eficiência para as duas matérias, matemática e língua portuguesa.

O terceiro grupo, com 5 municípios, foram os que alternaram entre uma melhora no nível de eficiência para uma matéria ao mesmo tempo que obtiveram uma piora na outra matéria.

E o último grupo com apenas 2 municípios é referente aos que mantiveram o nível de eficiência para os 3 anos de análise.

Tabela 9 - Divisão dos municípios quanto a variação de insumos e eficiência final

Quantidade	Situação	%	<i>Inputs</i> (Insumos)		
Total: 184			Salas Existentes	Salas Utilizadas	Computadores
153	Pioraram	83,15	+	+	-
24	Melhoraram	13,04	-	-	-
5	Alternaram	2,72	+	+	-
2	Mantiveram	1,09	+	+	-

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise do comportamento do desempenho escolar, mediante alterações na quantidade de insumos disponíveis para alunos do ensino fundamental nas escolas públicas do estado do Ceará.

Ao reunir os dados do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e realizar a análise por envoltória de dados (DEA), verificou-se alterações significantes na eficiência ao longo do período, entre 2013 e 2017.

Os municípios que obtiveram um nível de eficiência do desempenho escolar nas duas matérias, Matemática e Língua Portuguesa, menor ao fim do estudo, assim como os municípios que apresentaram melhora em uma matéria, mas uma piora na outra, apresentaram comportamento semelhante. Para estes dois grupos, houve um aumento no número de salas existentes nas escolas, assim como um aumento no número de salas utilizadas como sala de aula. Por fim, também apresentaram uma redução no número de computadores para utilização dos alunos.

Os municípios que evidenciaram melhoras no nível de eficiência para as duas matérias, Matemática e Língua Portuguesa, ao longo do período, e os municípios que mantiveram o nível de eficiência constante, apresentam uma variação decrescente, de 2013 para 2017 quanto ao número de computadores para utilização dos alunos.

Com isso, há indícios de que, alterações nos insumos abordados no presente estudo levam a alterações no desempenho escolar. É essencial a menção aos municípios que obtiveram melhora nas duas matérias, visto que foram os únicos que, em média, apresentaram uma quantidade menor nos insumos número de salas existentes nas escolas, e número de salas utilizadas como sala de aula. Há, portanto, uma forte evidência que uma redução nestes dois insumos, resulta em um impacto positivo no tocante ao desempenho escolar, observado nos alunos de 5º e 9º ano do ensino fundamental.

Dada a importância do assunto, mostra-se pertinente o desenvolvimento de formas de mensuração da quantidade de insumos e o impacto destes no desempenho escolar dos alunos que os dispõem. Também é válido a análise de fatores externos para entender melhor a queda de eficiência de 153 dos 184 municípios analisados no presente trabalho. Considerando que o estado do Ceará, caracterizado por um clima semiárido, sofrendo com secas diversas vezes, é

válido uma nova análise em uma tentativa de constatar o impacto destes fatores externos no desempenho escolar dos alunos da educação básica.

REFERÊNCIAS

RIBEIRO, Gerson da Silva, *Gastos Públicos em Educação: Uma análise da eficiência técnica dos estados brasileiros e seu impacto sobre a desigualdade de renda*. 2017. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

James S. Coleman (1968) *EQUALITY OF EDUCATIONAL OPPORTUNITY, Equity & Excellence in Education*, 6:5,19-28, DOI: [10.1080/0020486680060504](https://doi.org/10.1080/0020486680060504)

LEVIN, Henry M, *Raising school productivity: An x-efficiency approach*. Economics of Education Review, Volume 16, Issue 3, 1997, Pages 303-311, ISSN 0272-7757, [https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(96\)00069-6](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(96)00069-6).
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775796000696>>

WALDO, Staffan. *Competition and Public School Efficiency in Sweden?: An Empirical Evaluation of Second Stage Regression Results for Different Models of Nondiscretionary Inputs in Data Envelopment Analysis (DEA) 2006*. 27f. Department of Economics. Lund University.

TADEU, André Bezerra de Sande; JOSÉ, Francisco Ribeiro Filho, *Mensuração do custo do transporte escolar: uma proposta de implantação na Prefeitura Municipal de Caruaru*. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Gestão e Pública p/ o Desenvolvimento do Nordeste, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969 a 992, jan. 2003. ISSN 1982-3134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6509>>. Acesso em: 14 Jun. 2019.

FALCÃO, Elizabeth Barbosa de Melo. *Eficiência técnica das gestões municipais de educação no Estado do Ceará*. 2017. 31f. - Dissertação (Mestrado em Economia do Setor Público) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade - FEAAC, Programa de Economia Profissional – PEP

DANTAS, Fabiano da Costa. *Eficiência nos gastos públicos em educação fundamental: uma análise nos municípios do estado do Rio Grande do Norte, 2007 e 2011*. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

FARIA, Flavia Peixoto; JANNUZZI, Paulo de Martino; SILVA, Silvano José da. *Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro*. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 155-177, fev. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034776122008000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 14 jun. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122008000100008>.

ALLORA, Valerio; FERNANDES, Luciano, *Método unidade de esforço da prestação de serviços (UEPS): uma estimativa de custos para o transporte escolar rural*. XVI Congresso Brasileiro de Custos – Fortaleza - Ceará, Brasil, 03 a 05 de novembro de 2009.

JÚNIOR, José Oswaldo Cândido, *Os Gastos Públicos no Brasil São Produtivos?* . Brasília, fevereiro de 2001 ISSN 1415-4765

BOUERI, Rogério; ROCHA, Fabiana Fontes; RODOPOULOS, Fabiana Magalhães Almeida. *Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência*. [S.l: s.n.], 2015.

DIAZ, Maria Dolores Montoya. *Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil*. **Rev. Econ. Polit.**, São Paulo , v. 32, n. 1, p. 128-141, Mar. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572012000100008&lng=en&nrm=iso>. Access on 14 June 2019. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31572012000100008>>

ZOGHBI, Ana Carolina Pereira et al . *Mensurando o desempenho e a eficiência dos gastos estaduais em educação fundamental e média*. *Estud. Econ.*, São Paulo , v. 39, n. 4, p. 785-809, dez. 2009 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612009000400004&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 14 jun. 2019. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612009000400004>>

ZOGHBI, Ana Carolina Pereira; MATTOS, Enlison de; ROCHA, Fabiana Fontes; ARVATE, Paulo Roberto. *Uma análise da eficiência nos gastos em educação fundamental para os municípios paulistas*. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, n. ja/ju 2011, p. 9-61, 2011.

STEINER, Maria Teresinha Arns et al. *O problema de roteamento no transporte escolar*. *Pesqui. Oper.*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 83-99, jun. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382000000100009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 14 jun. 2019. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382000000100009>>

KIRJAVAINEN, Tanja; LOIKKANEN, Heikki A., *Efficiency differences of finnish senior secondary schools: An application of DEA and Tobit analysis*, *Economics of Education Review*, Volume 17, Issue 4, 1998, Pages 377-394, ISSN 0272-7757, <[https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(97\)00048-4](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(97)00048-4)> <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775797000484>>

JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51 a 72, jan. 2002. ISSN 1982-3134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427>>. Acesso em: 14 Jun. 2019.

ROTHSTEIN, Bo. “Trust, Social Dilemmas and Collective Memories.” Journal of Theoretical Politics, vol. 12, no. 4, Oct. 2000, pp. 477–501, doi:10.1177/0951692800012004007.

Indicadores Educacionais. <<http://inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>>

Legislação relativa ao Censo <<http://inep.gov.br/web/guest/documentos-e-legislacao1>>

Portaria de cronograma do Censo Escolar <<http://portal.inep.gov.br/documentos-e-legislacao1>>

Matrícula Inicial <<http://inep.gov.br/matricula-inicial>>

Situação do Aluno <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/situacao-do-aluno>>

Dados preliminares e finais do Censo Escolar, divulgados no Diários Oficial da União (DOU), assim como os Resumos Técnicos <<http://inep.gov.br/resultados-e-resumos>>