



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS AVANÇADO DE SOBRAL
CURSO DE FINANÇAS**

MARIA LUZIANE DA PONTE NERI

**ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM
EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ**

SOBRAL

2023

MARIA LUZIANE DA PONTE NERI

**ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM
EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Finanças do *Campus* de Sobral da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Finanças.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Celina Santos de Oliveira

SOBRAL

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

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

N364a Neri, Maria Luziane da Ponte.

Análise dos Coeficientes de Eficiência dos Gastos Públicos em Educação nos Municípios do Ceará. /
Maria Luziane da Ponte Neri. – 2023.
38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral,
Curso de Finanças, Sobral, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Celina Santos de Oliveira.

1. Educação; Eficiência; Municípios.. I. Título.

CDD 332

MARIA LUZIANE DA PONTE NERI

ANÁLISE DOS COEFICIENTES DE EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS EM
EDUCAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de Graduação
em Finanças do *Campus* de Sobral da
Universidade Federal do Ceará como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharela em
Finanças.

Aprovada em: ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a. Celina Santos de Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Otoniel Rodrigues dos Anjos Junior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr^a. Juliane da Silva Ciríaco
Pesquisadora da DISOC/IPEA

RESUMO

O estudo tem como objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos dos municípios cearenses na educação. Os dados analisados foram com base na estimativa do modelo DEA de primeiro estágio, no qual foram utilizados como outputs a nota obtida da proficiência em matemática e português, a taxa de aprovação e o IDEB para os anos iniciais e finais. Como insumo foi utilizado os gastos municipais com educação por matrícula para o período entre 2009 a 2021. Os resultados encontrados mostram oscilações nos escores de eficiência das unidades analisadas entre os anos de 2009 a 2021. Em síntese, os menores escores encontrados foram entre 2015 e 2017 e os maiores entre e o ano de 2019. Diante dos principais resultados encontrados entre 2019 e 2021, houve um aumento do nível de ineficiência forte em comparação a outros níveis de eficiência. O ano de 2019 se caracteriza como um grande salto de evolução para os municípios. Em 2015 e 2017 foram anos que foram ineficientes, acredita-se que os reflexos da crise 2014/2016 tiveram influência no baixo escore. Desse modo, considera-se que a educação é um setor da sociedade bem sensível aos reflexos de crises. Desse modo, entende-se que as políticas públicas devem traçar novas metas não apenas para alcance de eficiência, mas que busque uma continuidade e estabilização dos resultados positivos alcançados.

Palavras-chave: Educação; Eficiência; Municípios.

ABSTRACT

The study aims to analyze the efficiency of public spending in Ceará municipalities on education. The data analyzed was based on the estimation of the first stage DEA model, in which the grade obtained for proficiency in mathematics and Portuguese, the approval rate and the IDEB for the initial and final years were used as outputs. As an input, municipal expenditure on education per enrollment was used for the period between 2009 and 2021. The results found show fluctuations in the efficiency scores of the units analyzed between the years 2009 and 2021. In summary, the lowest scores found were between 2015 and 2017 and the highest between 2019 and 2021. Given the main results found between 2019 and 2021, there was an increase in the level of strong inefficiency compared to other levels of efficiency. The year 2019 is characterized as a great leap in evolution for municipalities. In 2015 and 2017, they were years that were inefficient, it is believed that the consequences of the 2014/2016 crisis had an influence on the low score. Therefore, it is considered that education is a sector of society that is very sensitive to the consequences of crises. Therefore, it is understood that public policies must set new goals not only to achieve efficiency, but also to seek continuity and stabilization of the positive results achieved.

Keywords: Education. Efficiency. Counties.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1	Eficiência dos gastos públicos.....	3
2.2	Financiamento de gastos na educação no Brasil.....	3
2.3	Desempenho escolar	5
3	METODOLOGIA	8
3.1	Análise Envoltória de Dados (DEA)	9
3.2	Bases de dados.....	12
4	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	13
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27

1 INTRODUÇÃO

O setor público possui um papel importante no desenvolvimento da sociedade e do país. Ele é uma das partes do Estado que lida com a produção, entrega e distribuição de bens e serviços dispostas pelo governo para garantias e direitos do cidadão. Sabe-se que os gastos com a educação são de suma importância e que os governos realizam para atender às necessidades básicas da sociedade, seja no nível federal, estadual ou municipal (GRAMANI, 2017).

O artigo 211 da Constituição Federal de 1988 afirma que “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão organizar seus sistemas educacionais de forma cooperativa” (BRASIL, 1988, p. 87). Neste sistema, é necessário haver um direcionamento sobre o financiamento e apoio adicional às agências de educação pública locais, estaduais e federais para garantir a igualdade de oportunidades educacionais e padrões mínimos de qualidade. É através da oferta de boa educação para população que é possível minimizar a desigualdade social, a criminalidade, a discriminação entre outros problemas sociais. A educação é um fomento ao desenvolvimento em nível individual (micro) que impacta também os resultados globais (macro) de uma sociedade. Enfim, contribui e integra jovens e crianças na sociedade, preparando-os para o mercado de trabalho na busca de uma profissão e introduzindo-os como cidadãos e membros de uma cultura comum (EL HAJJ, 2011).

No entanto, é necessário que os recursos públicos destinados para a educação sejam utilizados de forma eficiente visando o bem comum entre todos envolvidos. Dessa forma, a proposta de pesquisa é analisar os coeficientes de eficiência dos gastos públicos na educação dos municípios do Estado Ceará para o período de 2009 e 2021. No domínio da gestão, traz alguns conceitos, tais como a eficiência que possui um menor custo ou tempo, quando se refere a eficácia os objetivos são atingidos. Essa abordagem esclarece apontamentos quando aplicada a educação sobre impactos e melhorias da educação como modificadora de realidades e possibilitando que a educação esteja alinhada em seus gastos e resultados (BRASIL, 2009).

Em relação a esse contexto da busca de melhorias e análise do que é empregado de verbas públicas na educação, o estudo possui a seguinte indagação: Qual o nível de eficiência dos gastos públicos em educação dos municípios cearenses e qual o comportamento dessa eficiência ao longo do período entre 2009 a 2021? Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a eficiência dos gastos públicos dos municípios cearenses em educação. No intuito de alcançar o objetivo geral, delimitam-se em termos específicos: calcular os níveis de eficiência dos gastos com educação e ranquear os municípios de acordo com esses níveis;

calcular e analisar o nível de eficiência média do estado do Ceará no período analisado; analisar o desempenho escolar e os gastos educacionais por categoria de eficiência.

O presente estudo tem como hipótese que quanto maior os gastos públicos dos municípios em educação (contratação de professores, funcionários, qualificação, compra de materiais, reformas e ampliações de infraestrutura) maior o desempenho escolar dos alunos. Dessa forma, uma maior eficiência desses gastos significa que os investimentos foram alocados da melhor forma, suprindo assim, as necessidades das escolas e dos alunos. Nesse caso, uma boa estratégia metodológica é a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA), pois constrói escores de eficiência que permitem ranquear e comparar a eficiência municipal da educação das unidades tomadores de decisão. Para tanto, foi utilizada a base de dados do Instituto Nacional de Pesquisas e Pesquisas Educacionais, Anísio Teixeira - INEP, que tem como objetivo avaliar a qualidade da educação brasileira por meio da aplicação de testes do SAEB que é uma prova externa aplicadas nas escolas nos estados e municípios brasileiros.

A presente monografia está dividida, além desta introdução, em mais quatro seções. A primeira trata do referencial teórico que aborda sobre a eficiência dos gastos públicos, em seguida sobre financiamento dos gastos com educação no Brasil e, por fim, aborda-se sobre o desempenho escolar. Na segunda seção, é tratada a metodologia com a descrição do método de Análise Envoltória de Dados (DEA). Na terceira seção, é descrito e analisado os resultados da eficiência dos gastos públicos dos municípios cearenses em educação. A última seção trará as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Eficiência dos gastos públicos

No domínio da gestão, os conceitos de eficiência, eficácia referem-se à relação entre os recursos consumidos e os produtos/serviços produzidos, a quantidade e qualidade do serviço e o efeito na população. E por sua vez, a eficiência é a relação entre os produtos/serviços produzidos (outputs) e os insumos utilizados, relacionada ao que foi entregue e quais recursos foram consumidos, geralmente na forma de custos ou produtividade (BRASIL, 2009).

O princípio da eficiência está expresso no artigo 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), que dispõe que na gestão direta e indireta, os administradores e demais responsáveis pela utilização dos recursos públicos devem zelar pelo interesse comum. Esse conceito foi reforçado por uma norma complementar 101, que zela pelo comportamento responsável e planejado dos administradores, onde custos e resultados se refletem em todas as ações administrativas.

Sendo assim, o desempenho do setor público pode ser avaliado sob a perspectiva da eficiência, através da análise da relação entre insumos (recursos) e resultados (produtos e serviços entregues à sociedade). Segundo Mandl, Dierx e Ilzkovitz (2008), a eficiência é medida com base na relação entre insumo e produto. Em síntese, a eficiência visa maximizar resultados e por outro lado minimizar custos, portanto, usando menos recursos para produzir produtos e/ou serviços.

2.2 Financiamento de gastos na educação no Brasil

Segundo Thomaz (1997), a educação no Brasil começou durante o período colonial (1530-1822) com as atividades de São José de Anchieta em meados de 1548, quando as escolas jesuítas começaram a ensinar catequese em português e latim para os povos indígenas.

Segundo Paschoal Lemme (2005), foram vários os debates sobre o ciclo educacional durante a independência do Brasil, a proclamação da república, a revolução de 1930 e a presidência da República Getúlio Vargas. A educação passou a ser financiada por impostos, cujo maior incentivo foi o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932. Desde então, tem havido discussão sobre a criação de um fundo especial para a educação. Segundo o Ministério da Educação, foi criada em 1998 a Fundação de Promoção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização da Educação (FUNDEF), cujo

financiamento era direcionado apenas ao ensino básico e não incluía os custos da educação infantil e do ensino médio.

O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) foi criado com a finalidade de promover igualdades regionais na educação, superando os desafios, arrecadando recursos para dividir entre os membros federativos. O FUNDEB promove a alocação de recursos buscando o equilíbrio e maior igualdade da educação nos municípios (SILVA, et al. 2020).

Vale ressaltar ainda que com a Lei nº 9.394 determinada Lei das Diretrizes aprovada em dezembro de 1996, foi regulamentada em esfera Nacional com normas e especificações para subdividir a educação básica, sendo especificada em Educação infantil, fundamental e médio, e em cada nível uma esfera do governo se torna responsável, tanto pelas obrigações como pelas competências estabelecidas (CASTRO; PINHEIRO, 2018).

Havendo essa valorização tanto de fundo de investimentos e leis que garantem que a educação seja garantida e que os educadores que tenham capacitação continuada, mas para que essas ações sejam analisadas como um investimento eficiente é necessário analisar os resultados que estão sendo encontrados. Diante da Lei de Diretrizes foi estabelecido métodos avaliativos, como o Saeb (Sistema de Avaliação Básica). O Saeb é um método avaliativo nacional unificado, introduzido no sistema educacional em 1997, afim de analisar as capacidades cognitivas dos estudantes e assim, auxiliar no seu desenvolvimento educacional. (ARAÚJO; CODES; UDERMAN, 2019).

O Saeb em 2005 foi amplificado com o acréscimo da Prova Brasil, que tem foco nas disciplinas de língua portuguesa e matemática. Através dos resultados avaliativos desses métodos, o ensino é avaliado por município e por escola e assim, se estabelece o direcionamento dos recursos públicos, financeiros e técnicos, gerando também metas, ações pedagógicas e administrativas no ambiente escolar (ARAÚJO; CODES; UDERMAN, 2019).

Em relação ao financiamento da educação no Brasil, fala-se muito sobre a eficiência dos gastos com educação. Alguns estudos de avaliação de desempenho levantaram preocupações sobre a alocação de recursos e se estes estão ligados a problemas de ensino e aprendizagem dos alunos. Segundo relatórios da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a partir de 2018, o Brasil ocupa a sexagésima (60^a) posição no ranking global de educação, o que é bastante alarmante porque a educação é o principal investimento em capital humano. Portanto, é muito importante que a política educacional nacional seja aprimorada para provocar mudanças positivas e significativas no cenário educacional no Brasil. No Brasil, o sistema de ensino nacional é regido pela Lei de

Diretrizes da Educação Básica - LDB nº 9.364/96, e diversas alterações foram feitas nela com o objetivo de melhorar o sistema de ensino em termos de resultados dos alunos, formação de professores e disciplinas da Base curricular unificada nacional – BNCC. A LDB está disponível para cumprir responsabilidades locais, estaduais, federais e federais pela educação e para definir as responsabilidades dos professores e os recursos transferidos. Uma das principais tarefas da administração pública é a distribuição adequada dos recursos disponíveis para promover o bem-estar da sociedade. Considerando que esses recursos são oriundos da arrecadação de tributos, sua utilização efetiva garante seu retorno à sociedade na forma de serviços de qualidade (SANTOS; PAIXÃO; OLIVEIRA, 2018).

2.3 Desempenho escolar

O desempenho escolar é o reflexo das políticas públicas e seus investimentos do governo, no qual existem ações e planejamento para o cumprimento de metas estabelecidas. O Plano Nacional de Educação também contém metas fundamentais sobre qualidade do ensino, educação de jovens e adultos, educação profissional e tecnológica, educação superior e gestão democrática. Em cada país possui estratégias e formas de aplicação, no Brasil sua estratégia é que o país passe a investir o equivalente a 10% do PIB em educação no próximo decênio, ou seja, o recurso destinado à educação deverá ser quase o dobro ao fim da vigência do PNE, em 2024 (GRAMANI, 2017). Diante do exposto é necessário apontar sobre essa visão ampla até ao local de estudo no Ceará.

De acordo com Afonso, Schuknecht e Tanzi (2010), examinam a relação entre os gastos do setor público em educação e saúde e os resultados sociais (produtos) na literatura internacional. Os dois primeiros utilizaram a abordagem Free Disposal Hull (FDH), que é semelhante a uma técnica de regressão padrão utilizada para medir a eficácia da despesa pública na educação e na saúde em 37 países africanos. Os autores concluíram que nestes países, aumentar a eficiência destas áreas requer mais do que uma maior alocação de recursos orçamentais.

No entanto, Afonso, Schuknecht e Tanzi (2010) utilizaram a análise do DEA numa amostra de 24 países para comparar o desempenho do setor público nos novos estados membros da União Europeia com mercados emergentes como o Brasil em seu desempenho global e indicadores de desempenho do setor público. Os autores classificaram o Brasil em 23º lugar, à frente do Peru, Chile, Coréia, Maurício, México, Cingapura, África do Sul, Tailândia etc.

Estudos nacionais mostram que existem problemas na gestão dos recursos públicos nas áreas de educação e saúde. Ressaltam também que a análise das práticas de gestão utilizadas pela administração pública nessas áreas representa uma estratégia para corrigir deficiências (BESEN et al., 2017).

Oliveira e Sousa (2019) ao calcular os índices de eficiência dos gastos com educação básica nas cidades de Rio Grande Norte, encontram que apenas 25 cidades tiveram redução nos gastos com educação, comparado com o ano de 2014 e cerca de 60 municípios tiveram um aumento em seus escores de eficiência, sendo eles: Carnaúba, Dantas, Jardim de Angico, Lucrécia, São José do Seridó e Viçosa, considerados assim os mais eficientes, em 2014. Em 2016 os municípios mais eficientes foram São José do Seridó e Viçosa.

De acordo com Ferreira (2015), em sua análise de eficiência e custo de gestão destinado ao ensino fundamental em Rio Grande do Norte, observa-se que apesar da ampliação dos recursos destinados à educação os indicadores encontrados no Estado encontraram-se inferior as metas estipuladas pelo MEC relacionada ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica estando também, abaixo do resultado Nacional, cuja média é (6,0), no qual houveram questionamentos colocando a prova as eficiências dos recursos para a Educação destinadas ao Estado do Rio Grande do Norte.

Segundo Panassol (2021), no Brasil há propensão de estagnação para os anos finais do ensino fundamental em escala nacional, apresentando instabilidade na qualidade educacional mesmo que os anos finais tenham mostrado avanços em relação a edição de 2015. O indicador mostrou uma melhora de 5,5 para 5,8, ultrapassando as metas nas duas edições da avaliação. No entanto, o IDEB dos anos finais não alcançou as metas determinadas no Plano Nacional da Educação (PNE) desde 2013. Em 2017 o indicador para essa fase do fundamental obteve 4,7, sendo que a meta para esse mesmo ano era de 5,0, não alcançando o resultado esperado.

Em 2017, dos municípios brasileiros que foram aplicadas as provas avaliativas, apenas 23,9% ultrapassaram a meta para o mesmo ano. Diante disso foi observado que 141 eram municípios cearenses equivalendo a mais de 75% dos municípios do Estado. Com esse cenário, dentre as cinco primeiras redes municipais do país, três eram do Ceará, sendo Sobral o primeiro lugar, com um IDEB de 7,2; Jijoca de Jericoacoara na quarta colocação (IDEB de 6,7) e Milhã na quinta posição com indicador IDEB de 6,6 (PANASSOL, 2021).

O Ceará vem evidenciando destaque nacionalmente na educação. Através das análises do IDEB 2017, o Ceará obteve expressivas posições se destacando em relação aos demais estados brasileiros, sendo nos anos iniciais do ensino fundamental, ocupando a 5^a

posição e nos anos finais a 4^a posição, e a 22^a posição em termos de PIB per capita municipal médio (PANASSOL, 2021).

Gramani (2017) analisou os determinantes de eficiência educacional do Estado do Ceará, buscando explorar a educação pública dentre seus avanços e seus resultados no desempenho na educação, constata que ainda há municípios com fatores socioeconômicos desfavorecidos, sobretudo nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, vários elementos como, por exemplo, saneamento básico, renda e fatores socioeconômicos podem influenciar diretamente no desempenho da educação e na qualidade de vida dos alunos. O estudo reafirma que a educação não pode ser vista como um pilar isolado e que todos fatores fazem o complemento e determinam sua eficiência, levando assim, o município ao sucesso ou insucesso. A influência desses fatores sob a educação pode até impactar mais fortemente que insumos ligados diretamente ao problema como a qualidade das escolas e dos professores.

Scherer et al., (2019) constatou que apenas o estado do Ceará atingiu o nível máximo de eficiência em insumos e produtos em comparação aos demais estados analisados. Apenas cinco instalações alcançaram alta eficiência, seis instalações eram boas e duas instalações eram de baixa eficiência. Em síntese, o Ceará reforçou sua posição como referência em educação pública de qualidade a partir do IDEB de 2019. A rede pública do Estado superou a meta prevista para o ano e alcançou o melhor resultado do país nos últimos anos do ensino fundamental (6^a a 9^a séries). Além disso, o Ceará apresenta o melhor desenvolvimento nos anos iniciais da educação básica (1^a a 5^a séries), comparativamente a outros estados. Em 2019, a rede pública alcançou nota 6,3; superando em 1,5 ponto a meta estabelecida pelo Ministério da Educação (SEDUC, 2020).

Durante os últimos 14 anos, o Ceará continuou avançando nesta fase do ensino fundamental, alcançando o melhor desenvolvimento do Brasil no IDEB, subiu de 2,8 em 2005 para 6,3 em 2019. Segundo INEP, o crescimento é quase duas vezes mais rápido que a média brasileira, que saiu de 3,6 para 5,7 no mesmo período (SEDUC, 2020).

Esses estudos analisados e resultados apontam a importância da análise de eficiência da educação no estado, esses comparativos permitem uma amostragem de uma realidade que precisa ser debatida e compreendida. A valorização da educação e busca por melhorias fazem que o país cresça e tenha um melhor desenvolvimento que reflete em todas as áreas a partir da educação de qualidade.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa fez-se por meio de um tipo de estudo teórico-empírico. O método empregado apresentou de forma hipotético-dedutivo por meio de um método de procedimento utilizado de forma histórica, comparativa, estatístico e monográfico, como a análise é documental. Sua natureza é quantitativa e a fonte de dados ocorreu por meio secundário.

Quando buscado por materiais e documentos que pudessem contribuir com o estudo houve uma leitura de títulos e resumos, aqueles que não se adequaram ao tema ou que não atendiam aos critérios de inclusão, foram descartados. Essa etapa refere-se ao referencial teórico pois analisa autores e estudos relacionados ao tema e nos resultados da pesquisa terá como base a análise no método DEA, analisando quais os níveis de eficiência dos gastos públicos dos municípios do Ceará.

Essa eficiência pode ser assim chamada de eficiência alocativa que em termos gerais sua análise mostra o quanto os recursos públicos destinados a sociedade estão sendo priorizados e alocados corretamente e assim consequentemente ter uma priorização dos gastos, podendo assim haver melhores benefícios para a sociedade.

Na educação, o processo de avaliação nacional é realizado por meio do índice IDEB. Em estudos de custo-efetividade, esse índice costuma ser utilizado como referência na educação quando é combinado, entre outras coisas, custos por aluno, número de professores e de alunos e custos escolares.

Segundo o Ministério da Educação, em 2007, o IDEB foi criado pelo Instituto Nacional de Pesquisas e Pesquisas Educacionais, Anísio Teixeira - INEP, que tem como objetivo avaliar a qualidade da educação brasileira por meio da aplicação de testes do SAEB aos estados e municípios brasileiros (SANTOS; PAIXÃO; OLIVEIRA, 2018).

Para atender os objetivos propostos no presente estudo, o método DEA foi aplicado para calcular os escores de eficiência a partir da abordagem BBC de retornos variáveis de escala, onde apresenta ganhos na flexibilidade de forma funcional da fronteira de eficiência. Assim o objetivo é analisar a eficiência dos gastos dos municípios cearenses em proporcionar educação básica no período entre 2009 a 2021. Após realização do estudo dos artigos e nos dados disponíveis foram demonstrados por meio de tabelas e gráficos para melhor compreensão do funcionamento e destinação conforme demonstra na etapa posterior.

3.1 Análise Envoltória de Dados (DEA)

O conceito de Análise Envoltória de Dados (DEA) exige inicialmente entender a definição de eficiência e produtividade. Gomes (2009) apresenta eficiência como algo relacionado ao alcance de uma meta alcançável, independentemente dos meios utilizados. Assim, a eficiência pode ser definida como a capacidade de uma DMU atingir os seus objetivos de produção independentemente dos recursos ou insumos utilizados. A produtividade é a relação entre o que é produzido e o que é utilizado na produção. A eficiência representa uma oportunidade para melhorar a relação resultado/custo, ou seja, o que deseja maximizar o resultado com um determinado custo ou minimizar os custos com um determinado resultado.

Segundo Coelli et al. (2005), os quatro principais métodos de análise de eficiência e produtividade são: a) modelos econôméticos; b) produtividade total (cálculo do crescimento); c) Análise Envoltória de Dados (DEA); e (d) análise de fronteira estocástica. Em geral, os métodos "a" e "b" são aplicados a dados em formato de série temporal agregada. Os métodos "c" e "d" fornecem uma medida da eficiência relativa do sujeito. Uma série de técnicas e ferramentas são usadas para medir a eficiência do sistema, mas principalmente a Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma ferramenta matemática que utiliza conceitos de programação linear para determinar a fronteira eficiente de uma função de produção, e é a ferramenta geralmente preferida pela facilidade de agregar diversas saídas (DINIZ; CORRAR; LIMA, 2014).

As vantagens do método DEA reflete bastante na tecnologia utilizada, já que a estimativa de uma fronteira de produção é influenciada pelas unidades de melhor desempenho dentro da amostra de unidades analisada, enquanto que as funções de médias fornecem a forma da tecnologia de uma unidade média; A função de produção representa as melhores práticas e, assim, as eficiências das unidades podem ser medidas. Em relação as suas vantagens incluem a falta de indicação de quais variáveis devem ser melhoradas para alcançar uma melhor eficiência, a sensibilidade aos valores extremos e a possibilidade de gerar resultados inconsistentes caso as unidades avaliadas apresentem diferentes tamanhos ou custos (BARBOSA; FUCHIGAMI, 2019).

A ferramenta DEA é adequada para avaliar o desempenho de instituições públicas, pois fornece aos gestores informações importantes, identifica unidades inefficientes e assim forma um projeto-alvo para que a unidade consiga atingir seus objetivos de forma eficaz, maximizando resultados e minimizando custos, assim como será analisado no estudo.

Segundo Aubin (2005), os métodos de análise de desempenho podem apresentar diferentes técnicas para sua utilização, ou seja, técnicas paramétricas e não paramétricas. Na

abordagem orientada a resultados, o objetivo é encontrar as DMUs que produzem o maior resultado (output) com o mesmo custo de recursos. Essas DMUs fazem parte do chamado limite de eficiência e recebem um nível de eficiência um.

Savian e Bezerra (2013) argumentam que esse tipo de avaliação é importante porque ajuda a construir limites de eficiência que permitem descobrir ineficiências e a necessidade de melhorar a eficiência desses municípios sem necessariamente aumentar a quantidade de recursos utilizados de forma mais eficaz.

O cálculo da medida de eficiência mostra como os recursos são distribuídos e como funciona a administração pública. A eficiência técnica é a diferença entre a quantidade efetivamente produzida com um determinado conjunto de insumos e a quantidade potencialmente produzida de acordo com a perspectiva do produto. Segundo Cooper, Seiford e Zhu (2011), técnica utilizada no DEA é tecnicamente uma programação de matemática linear para estabelecer a fronteira de produção mencionada e analisar a posição das DMU's em relação a mesma.

Os dois modelos clássicos da metodologia DEA, de acordo com Coelli et al., (2005) são os seguintes: Retornos Constantes à Escala (Constant Returns to Scale (CRS), também conhecido como modelo CCR, e Retornos Variáveis à Escala (Variable Returns to Scale), também conhecido como modelo BBC. Como sua principal limitação é a suposição de retornos constantes de escala, que são especificados por uma série de restrições, o modelo CCR não pode incorporar situações em que as DMU estão sujeitas a variações na escala de produção. Para Biondi Neto (2001), o principal elemento do modelo CCR é a redução de vários produtos e insumos (para cada DMU) para um único produto e insumo “virtual”. Para DMU's, a relação entre o produto virtual e o insumo virtual fornece uma medida de eficiência, que é função dos multiplicadores. Essa proporção que será maximizada constitui a função alvo da DMU “0” que está sendo avaliada.

Neste estudo, escolheu-se empregar o modelo BBC, que leva em conta retornos variáveis de escala, conforme proposto por Banker, Charnes e Cooper em 1984. Este Modelo não assume uma relação proporcional entre os *inputs* e *outputs*, possibilitando a decomposição da eficiência técnica em eficiência pura e eficiência de escala. Isso habilita o cálculo da eficiência técnica pura, que é o componente remanescente quando os efeitos da eficiência da escala são isolados. O mesmo permite que tenha uma avaliação da produtividade em relação a escala de produção. Todavia, o modelo com retornos variáveis apresenta uma restrição adicional, pois acrescenta a restrição de convexidade ao modelo CCR, substituindo o axioma da proporcionalidade entre insumos e produtos.

O modelo BBC cria uma fronteira eficiente convexa com as DMUs mais eficientes, independentemente da escala de operação. Dessa forma, ele engloba as DMUs ineficientes em cada escala de produção. Isso possibilita que as DMUs que operam com níveis mais baixos de insumos tenham retornos de escala crescentes, enquanto as DMUs que operam com níveis mais altos de insumos tenham retornos de escala decrescentes. Deste modo o modelo BBC valida a eficiência máxima variando em função da economia de escala (BELLONI, 2019).

Considera-se que existem produtos e insumos para as DMU's, nesta situação, os municípios. Para cada município, tem-se o vetor coluna de produtos de uma certa ordem e o vetor coluna de insumos de uma ordem específica. Consequentemente, haverá uma matriz de insumos e uma matriz de produtos correspondente às DMU's. A partir desse ponto é possível a programação linear expressa matematicamente em forma matricial e com sua versão focada no produto:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{\theta_i} &= \theta_i \\ \text{s.t.: } &\theta_i \bar{x}_i - X \bar{\lambda} \geq \bar{O}_m \\ &Q \bar{\lambda} - \bar{q}_i \geq \bar{O}_s \\ &\bar{e}_n \bar{\lambda} = 1 \\ &\bar{\lambda} \geq \bar{O}_n \end{aligned}$$

Simbolizado por θ_i é o escore de eficiência, representado por valores iguais ou inferiores a 1 e mede a eficiência técnica do município i sendo uma medida de distância entre o município e a fronteira de eficiência. Municípios ineficientes fazem parte da fronteira com valor de $\theta_i < 1$, enquanto os eficientes estão sobre a fronteira com valor $\theta_i = 1$. O vetor $\bar{\lambda}$ de ordem $n \times 1$ determina os pesos para as combinações lineares usadas para calcular a alocação ineficiente dos municípios ineficientes. A expressão matemática $\bar{e}_n \bar{\lambda}$ denota $\bar{e}_n \bar{\lambda} = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_n = 1$ e como sugerido pelo modelo de retornos variáveis a escala, o termo impõe a restrição de convexidade da fronteira. Assim o $\bar{0}$ se caracteriza o vetor nulo.

A expressão 1 para o município i -ésimo inclui variáveis no âmbito deste trabalho. Compõem o x_i as despesas com educação básica por município. Por outro lado, y_i é formado pelas proficiências e português e matemática por município. A metodologia DEA avalia a eficiência com base nos dados disponíveis, classificando municípios em uma escala de 0 a 1. Municípios próximos de 0 são menos eficientes, enquanto aqueles com escore 1 são considerados eficientes e servem como referência. O DEA compara Unidades similares, analisando a relação entre recursos utilizados e resultados obtidos, identificando assim as unidades mais eficientes e medindo a ineficiência das demais.

Para melhor compressão, se faz necessário considerar a seguinte classificação em níveis de eficiência: o município i será considerado eficiente nos gastos em educação quando $\theta_i = 1$; municípios que apresentarem $0,8 \leq \theta_i < 1$ são classificados com ineficiência fraca; municípios que apresentarem $0,6 \leq \theta_i < 0,8$ são classificados com ineficiência moderada; municípios que apresentarem $\theta_i < 0,6$ são classificados com ineficiência forte.

3.2 Bases de dados

Afim de que possa realizar uma análise envoltória de dados e analisar os escores de ineficiência dos municípios em estudo, foi utilizado dados de fontes secundárias de diferentes fontes. Para as variáveis que compõe o grupo de *outputs*, foram utilizados dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), entidade ligada ao Ministério da Educação (MEC). Os dados que foram retirados dessa base foram: Estado vigente que no presente estudo foi o Ceará, código do município, nome do município, rede municipal, taxa de aprovação, notas da Prova Brasil em língua portuguesa e matemática no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos iniciais e finais no período de 2009 a 2021. Destaca-se que a Prova Brasil é aplicada de dois e dois anos.

A Prova Brasil do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é realizada de dois em dois anos, por isso as análises seguintes ocorrem com intervalo de anos que são conforme os resultados de suas aplicações. Essa avaliação é 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 oferecido.

As informações contábeis sobre as finanças dos municípios foram retiradas da base de dados do Ministério da Fazenda, fornecidas pelo Secretaria do Tesouro Nacional (STN) através do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SINCOFI), novo sistema destinado a arrecadação de informações contábeis, financeiras e de estatísticas fiscais resultantes dos municípios. Assim foram coletados dados relacionados aos gastos com educação realizados nos anos de 2008 a 2020 dos municípios cearenses. Essas informações formam a variável de insumo (inputs) utilizada no modelo de eficiência, destaca-se ainda que essa variável de insumo foi considerada por matrícula (gastos por aluno matriculado).

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Para atingir o objetivo de analisar a eficiência dos com educação nos municípios do Ceará para o período de 2009 a 2021, o método DEA é adequado para analisar uma amostra de 164 municípios ao calcular os escores de eficiência e com isso, possibilitar ranquear os municípios do mais para o menos eficiente. Optou-se por analisar apenas um setor: a educação, porque consome muitos recursos e porque é uma das principais responsabilidades do município.

Na estimativa do modelo DEA de primeiro estágio, utiliza-se como produto a nota obtida da proficiência em matemática e português, a taxa de aprovação e o IDEB para os anos iniciais e finais. Como insumo utiliza-se o gasto com educação por matrícula. O escore de eficiência (θ_i) inclui apenas variáveis de entrada e saída, que estão sob controle da administração municipal. Com base nisso, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas para a construção dos escores de eficiência nos municípios cearenses no período considerado.

Na análise do Método DEA os municípios que apresentarem escores mais próximo de 1, pode-se dizer que os mesmos apresentam índices de eficiência e quanto mais próximo de 0 esses serão considerados com níveis de ineficiência.

Tabela 1- Estatística descritiva das variáveis empregadas (DEA)

Variáveis do DEA		2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Output	Taxa de Aprovação Anos Iniciais	89,08	92,89	95,4	96,4	96,93	98,07	99,9
	Nota Matemática Anos Iniciais	183,83	200	205,3	224,02	230,02	236,2	227,4
	Nota Português Anos Iniciais	168,5	183,19	192,1	211,89	220,1	221,89	218,32
	IDEB Anos Iniciais	4,05	4,77	5,14	5,89	6,18	6,39	6,27
	Taxa de Aprovação Anos Finais	84,21	87,13	88,79	90,72	92,13	94,18	99,53
	Nota Matemática Anos Finais	228,64	236,56	240,63	252,65	258,58	268,29	263,06
	Nota Português Anos Finais	227,03	229,73	237,54	250,83	261,11	265,32	262,33
	IDEB Anos Finais	3,61	3,87	4,14	4,6	4,91	5,24	5,4
		2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Input	Gasto Educação Mil R\$	4.639,45	8.509,87	25.456,60	27.392,37	33.670,43	35.643,59	40.075,72
	Matrículas	6.853,23	6.410,36	5.850,74	5.563,03	5.344,54	5.207,85	5.121,00
	Gasto por Matrícula em R\$	2.046,02	2.891,77	4.306,82	4.844,66	6.200,01	6.921,70	7.704,86

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

A tabela acima mostra as variáveis usadas na análise do método DEA de 2009 a 2021. Observa-se que todas as variáveis apresentaram crescimento ao longo dos anos. A análise da tabela revela que, no período de 2009 a 2021, houve um aumento na taxa de aprovação nos municípios do Ceará. Nos anos iniciais, a taxa de aprovação aumentou de 89,08% em 2009 para 99,9% em 2021. Similarmente, nos anos finais, a taxa de aprovação subiu de 84,21% em 2009 para 99,53% em 2021. Isso indica que a qualidade do ensino no Ceará tem melhorado, como evidenciado pelo aumento na taxa de aprovação tanto nos anos iniciais quanto finais.

As notas de matemática, português e do IDEB seguiram uma tendência semelhante à taxa de aprovação, mas diferiram ao apresentar uma queda no período de 2019 a 2021. Por exemplo, a média da disciplina de matemática para os anos iniciais aumentou de 183,83 em 2009 para 236,2 em 2019, mas caiu para 227,4 em 2021. Apesar da queda, o desempenho ainda é maior em comparação com as médias iniciais.

Na disciplina de matemática, os anos finais superaram os iniciais em termos de médias. Assim como nos anos iniciais, as notas dos anos finais cresceram até o 2019 e diminuíram em 2021. A média foi de 228,64 em 2009, aumentou para 268,29 em 2019 e caiu para 263,06 em 2021. Apesar da queda, as médias ainda mostram um bom desempenho em comparação com as médias do início do período.

A disciplina de português, assim como a matemática, mostrou um aumento nas médias tanto para os anos iniciais quanto finais de 2009 a 2021. Os anos finais tiveram um desempenho superior aos iniciais. Em 2009, a média dos anos iniciais era de 168,05 e dos anos finais era de 227,03. Em 2021, as médias foram de 218,03 para os anos iniciais e 262,33 para os anos finais. Observa-se uma queda nas médias de 2019 a 2021 na proficiência em português, semelhante ao observado em matemática. Para os anos iniciais, a média caiu de 221,89 em 2019 para 218,32 em 2021. Para os anos finais, as médias foram de 265,32 em 2019 e 262,33 em 2021. Acredita-se que essa queda nas médias durante o período de 2019 a 2021 seja devido à pandemia de COVID-19.

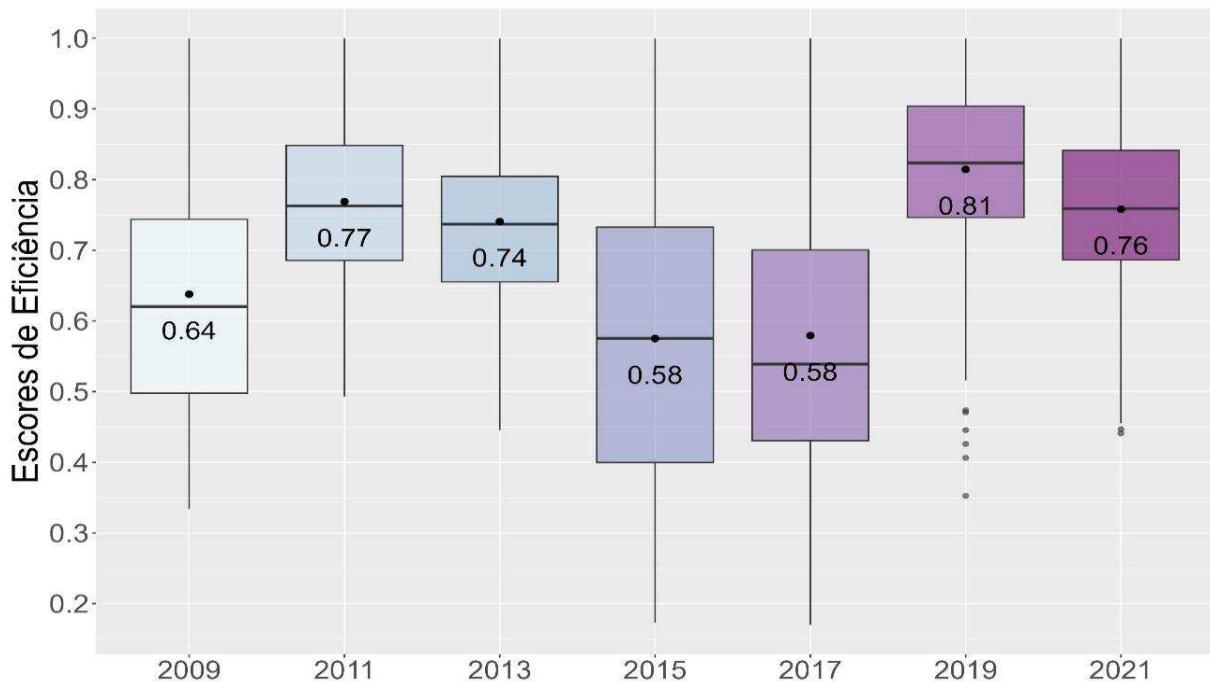
O IDEB mostrou um crescimento constante de 2009 a 2021, com os anos iniciais superando os finais. As médias dos anos iniciais aumentaram de 4,05 em 2009 para 6,27 em 2021, enquanto as dos anos finais subiram de 3,61 para 5,4. No entanto, houve uma pequena queda nas médias dos anos iniciais de 2019 para 2021, de 6,39 para 6,27. Os anos finais mantiveram um crescimento constante durante todo o período.

A tabela 1 também destaca os gastos em educação, que são considerados como insumos no modelo DEA. Observa-se que, de 2008 a 2020, houve um aumento nesses gastos. Eles passaram de R\$ 4.639,45 em 2008 para R\$ 40.075,72 em 2020. Assim, podemos concluir

que, no Ceará, houve um aumento tanto nos investimentos em educação quanto na performance média dos municípios.

Os gráficos expostos a seguir, detalharão as variáveis da tabela 1 aplicadas ao método DEA e o desempenho dos municípios em resposta a essa aplicação, destacando sua eficiência e desempenho durante o período analisado. O gráfico 1, por exemplo, expõe a média dos escores de eficiência para o período analisado para os municípios considerados.

Gráfico 1– Análise das médias dos escores dos anos participantes (2009 – 2021).

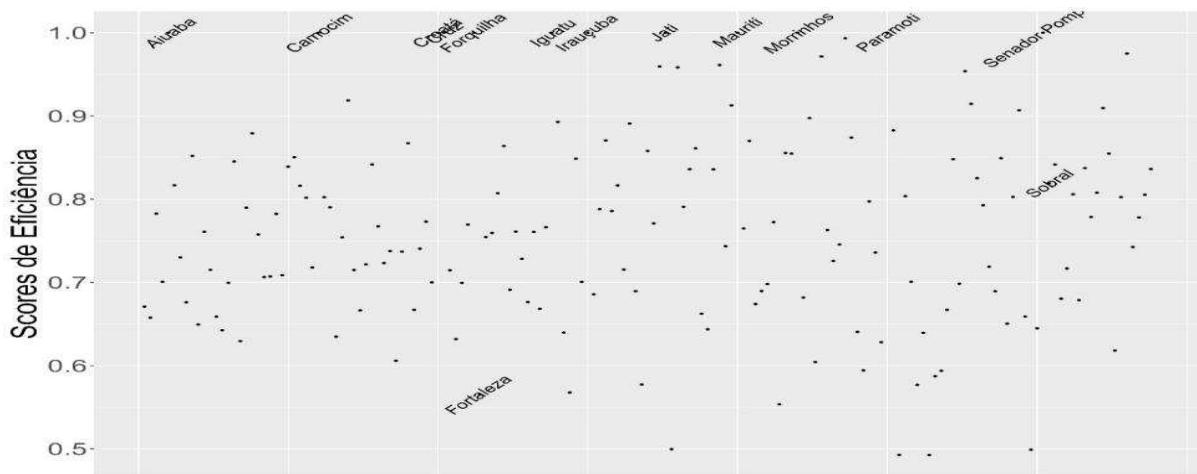


Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

O gráfico 1 apresenta a distribuição dos escores para cada ano do período considerando, destacando a médias desses escores. Nota-se que os anos de 2009, 2015 e 2017 apresentam os menores valores dos mínimos dos escores de eficiência. Levando em consideração o segundo quartil (50%) apenas os anos de 2015 e 2017 apresentam menores valores do segundo quartil, acredita-se que os reflexos da crise 2014/2017 tiveram essa influência do baixo índice. Em contrapartida o ano de 2019 foi o ano de melhor destaque no escore de eficiência. Em relação aos *outliers* forem encontrados nos anos de 2019 e 2021.

Afim de analisar o comportamento dos municípios quanto a sua eficiência dos gastos públicos em educação para o período considerado, os gráficos 2 ao 8, destacam os escores de eficiência.

Gráfico 2 – Escores de Eficiência para o ano de 2009

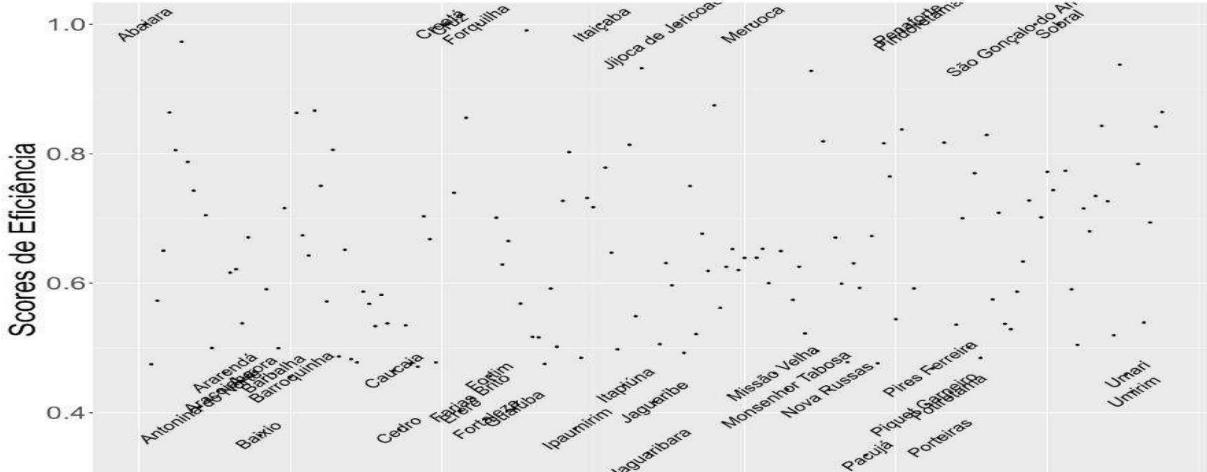


Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

O gráfico 2 mostra os escores para o ano de 2009. Os municípios que chama atenção pelos seus resultados no setor educacional é a cidade de Paramoti, em seguida outras cidades que têm destaque são: Mauriti, Jati e Senador Pompeu. Isto por que, esses municípios apresentaram um escore de eficiência igual ou muito próximo de 1, significando que os seus gastos foram os mínimos para se atingir um nível específico de produto, ou seja, de desempenho escolar. A Capital Fortaleza merece destaque, pois apresentou um escore menor que 0,6 o que se caracteriza em uma ineficiência forte.

De modo geral, a maior parte dos municípios que foram analisados estiveram em 2009 com escores de eficiência entre 0,6 a 0,8. Outra observação que é válido evidenciar é a cidade de Sobral que apesar de ter um escore de 0,8 teve um melhor desempenho que a própria capital do Estado.

Gráfico 3 - Escores de Eficiência para o ano de 2011

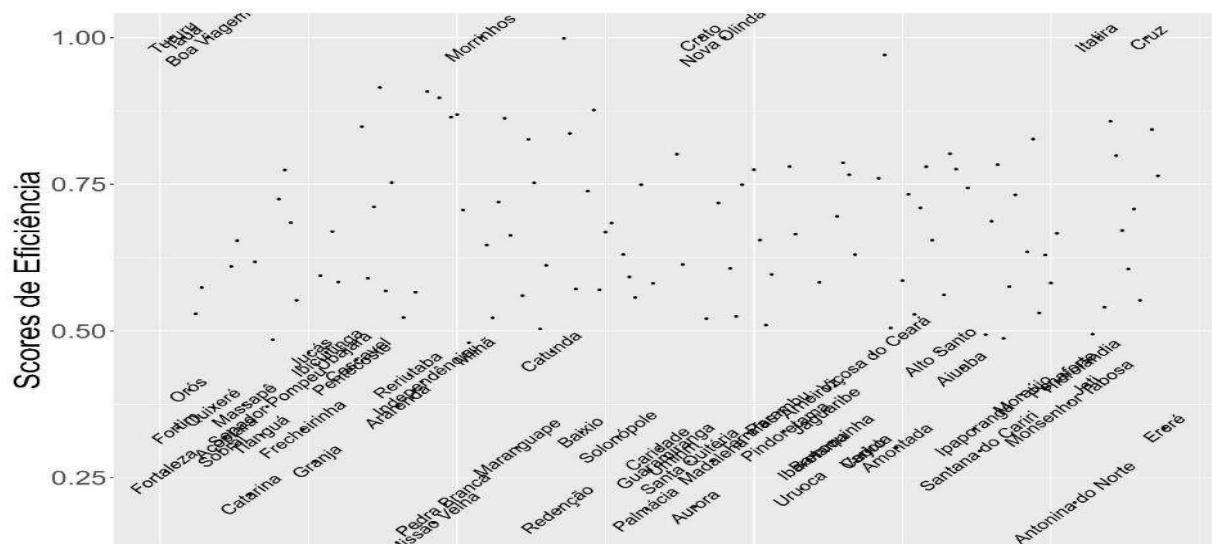


Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

O gráfico 3 evidencia uma redução no numero de municípios eficientes com escore 1 no ano de 2011, tendo maior destaque os escores ineficientes por em sua maioria estarem com escore de 0,4 a 0,5. As variações predominantes estão entre os escores 0,5 a 0,8. As cidades que possuem destaque com escore 1 são: Abaiara, Forquilha, Crato, Forquilha, Itaiçaba, Jijoca de jericoacoara, Meruoca, Pindoretama, Penaforte, São Gonçalo do Amarante e Sobral.

É válido ressaltar que a cidade de Sobral que tinha score de 0,8 em 2009, passou a ter 1,0 de escore, dando um salto em relação as demais cidades, significando que em relação aos gastos em educação, foi uma das que mais teve um melhor nível de desempenho. Fortaleza por sua vez, teve uma queda em seu escore para 0,4, sendo ainda menor que em 2009 se mantendo ainda no grupo dos ineficientes.

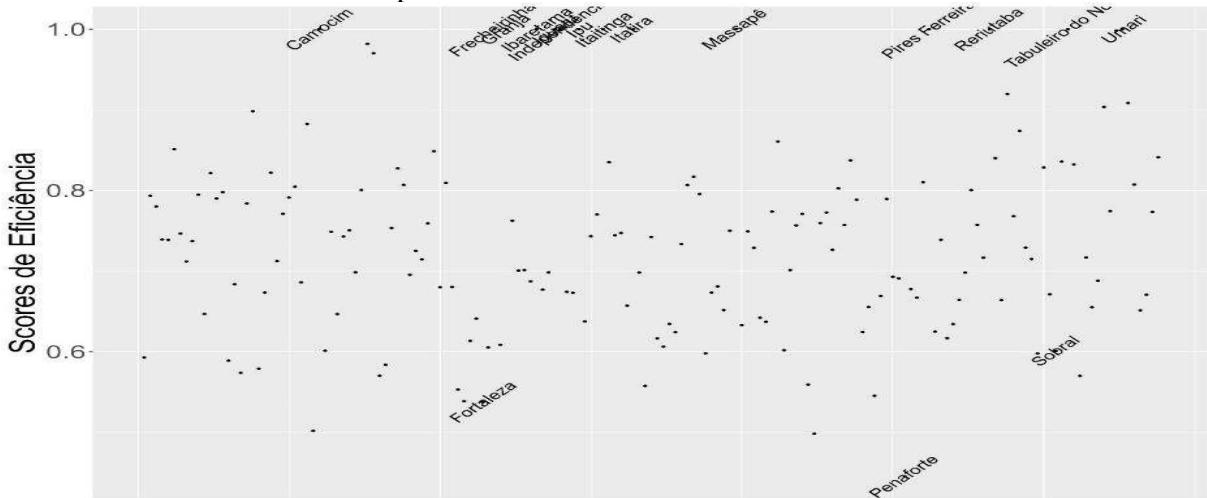
Gráfico 4- Escores de Eficiência para o ano de 2013



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

Ao analisar o Gráfico 4 observa-se que aconteceu uma redução em relação as cidades com escore 1,0, e um aumento significativos no número de municípios com escore menor que 0,6, ou seja, sendo a maioria dos municípios pertencentes ao grupo com ineficiência forte. As cidades que obtiveram escores eficientes foram: Boa Viagem, Tururu, Morrinhos, Crato, Nova Olinda, Itatira e Cruz. Os municípios se cocentram em escores no intervalo entre 0,5 a 0,7. Sobral e Fortaleza no ano de 2013 se encontravam com escore abaixo de 0,5 sendo considerados no referente ano ineficientes fortes. Portanto, podemos concluir que o Estado do Ceará em 2013 apresentou ineficiência, uma vez que a maioria dos municípios apresentou baixos níveis de escores.

Gráfico 5- Escores de Eficiência para o ano de 2015

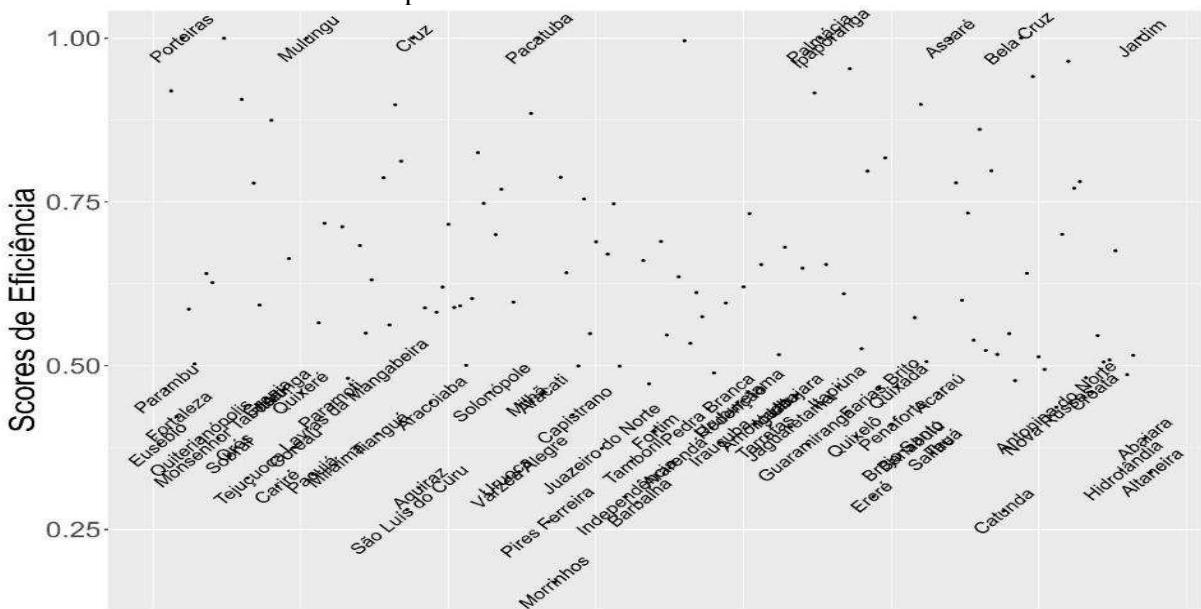


Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

De acordo com o Gráfico 5, houve uma melhoria representativa no ano de 2015, os escores tiveram um aumento em geral, tendo um maior destaque por ter uma quantidade maior de cidades que alcançaram o escore 1,0. A maior parte dos municípios estão entre 0,6 a 0,8, sendo a sua maioria considerados dentro desse intervalo municípios com ineficiencia fraca. Sobral, Fortaleza e Penaforte são cidades que apresentaram um desempenho abaixo do esperado, com escores inferiores a 0,6. Apesar de Sobral está com escore 0,6, ainda é classificada como ineficiente, assim como Fortaleza, que tem um escore ainda mais baixo.

Em 2015 o país passou por uma crise econômica, onde ocasionou uma redução nos investimentos em educação. Esse fato teve impacto direto no desempenho educacional.

Gráfico 6 - Escores de Eficiência para o ano de 2017



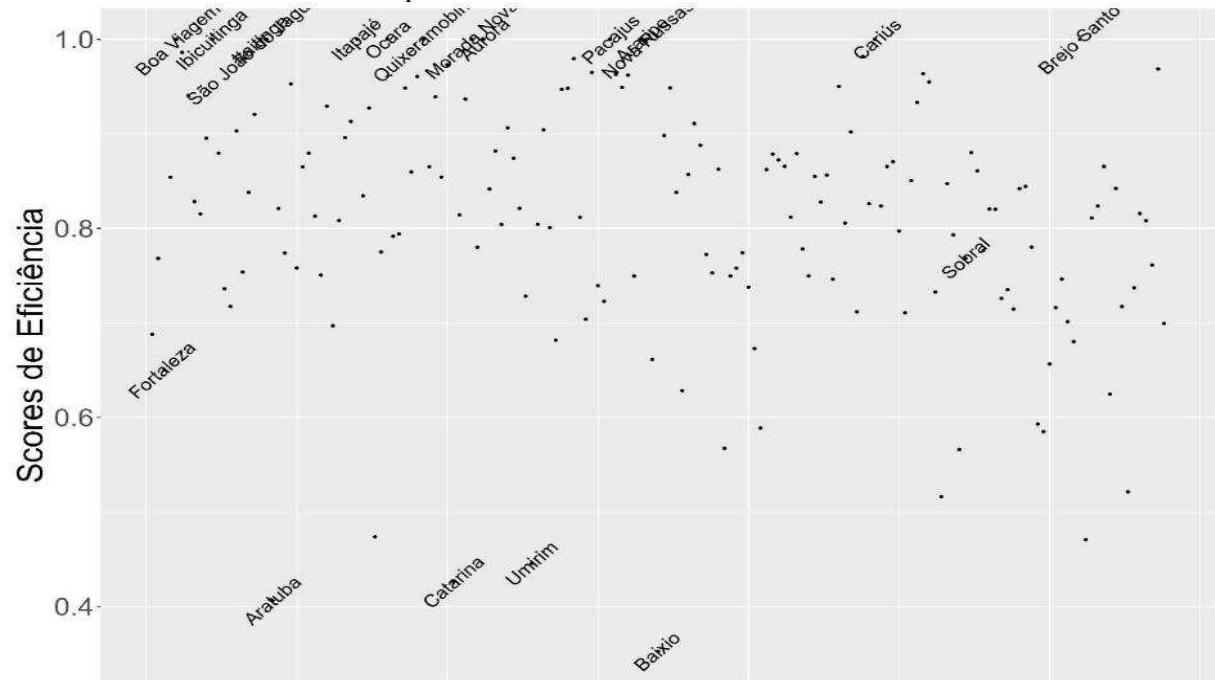
Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

No gráfico 6, observa-se um cenário com o mesmo comportamento de 2013, observa-se uma redução em relação as cidades com escore 1,0, e um aumento significativos no número de municípios com escore menor que 0,6, ou seja, sendo a maioria dos municípios pertencentes ao grupo com ineficiência forte.

As cidades que tiveram destaque por ter um melhor índice de eficiência foram: Porteiras, Mulungu, Cruz, pacatuba, Palmácia, Paporanga, Assaré, Bela Cruz e Jardim. Sobral e Fortaleza tiveram um escore menor que 0,5, não atingindo um nível de melhor eficiência. As variações de escores no ano de 2017 foram entre 0,50 a 0,75.

Vale ressaltar ainda que de 2014/2017 é fruto de uma combinação de choques de oferta e demanda resultado de erros de política econômica. Esses choques produziram uma redução da capacidade de crescimento da economia brasileira e risco de insolvência das finanças públicas. A solução da crise fiscal, através da PEC do teto dos gastos, fez com que o país retomasse o crescimento econômico a partir de 2017, utilizando a capacidade ociosa da economia. Essa adversidade é notória principalmente no ano de 2017 (BARBOSA, 2017). Esse percurso contínuo de crise teve um reflexo maior na educação em 2017, apesar de já está ocorrendo há alguns anos, apenas o destaque prejudicial na educação foi constatado em 2017.

Gráfico 7- Escores de Eficiência para o ano de 2019

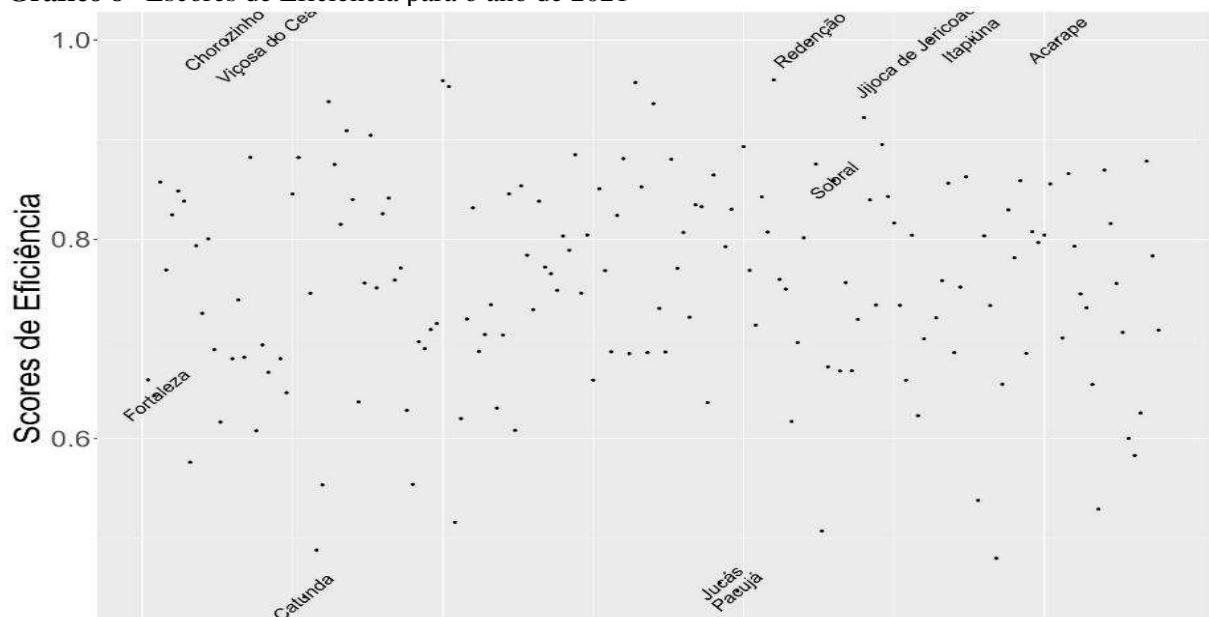


Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

O gráfico 7 mostra a média dos escores para o ano de 2019. Nessa análise observa-se que o número de municípios com escores de eficiência 1 ou próximos de 1 são a maioria. Os

escores que representam essa maioria se encontram acima de 0,7, se encontrando dentro do intervalo dos ineficientes fracos e eficientes. Boa viagem, Itapajé, Quixeramobim, nova Russas e Morada Nova, são algumas das cidades que se encontram dentro do grupo dos eficientes, se destacando no setor educacional por ter melhor desempenho e consequentemente menores gastos em educação. Fortaleza teve uma elevação em sua média de escore, onde nos anos anteriores estava abaixo do escore de 0,6 e em 2019 obteve um escore acima de 0,6, se caracterizando ineficiente moderado. Sobral continua tendo resultados melhores que Fortaleza, mas ainda não se encontra no nível de escore eficiente.

Gráfico 8 - Escores de Eficiência para o ano de 2021



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

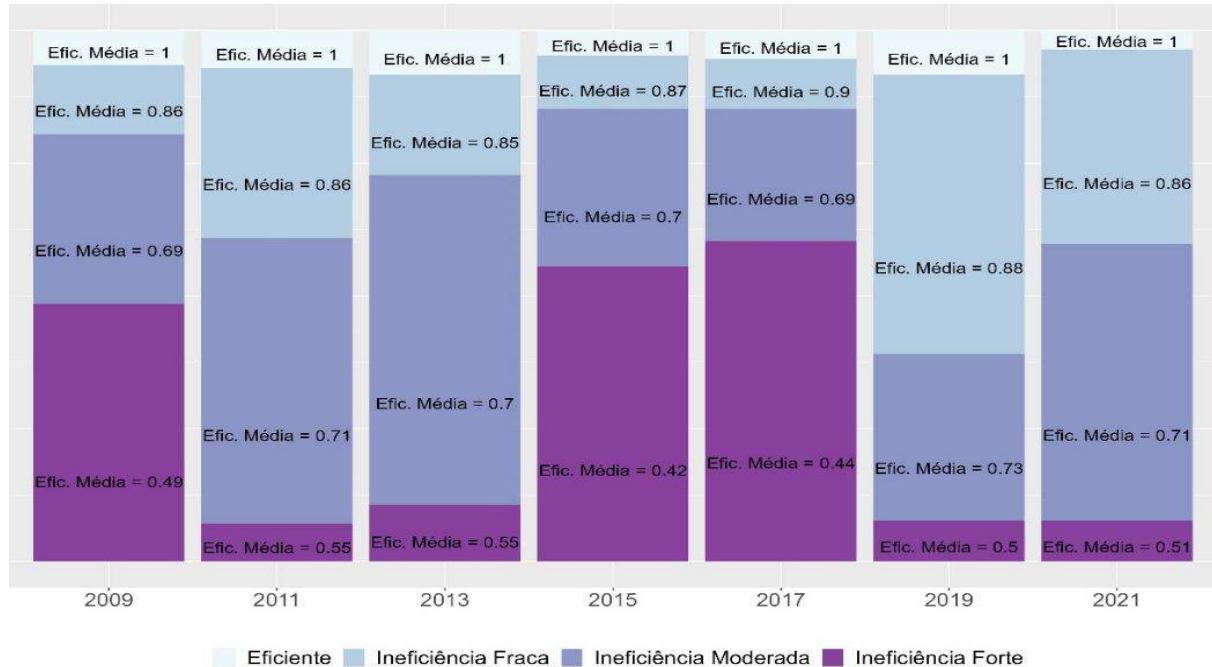
No gráfico 8 as cidades que tiveram o score de eficiência com 1,0 foram: Chorozinho, Viçosa do Ceará, Redenção, Jijoca de Jericoacoara, Itapiúna, Acarape. Em continuidade, Sobral continua com escore de eficiência acima de 0,8, mas ainda pouco abaixo do escore 1, o que permite ver uma estabilização no mesmo escore em comparação com o ano anterior. A cidade de Fortaleza por sua vez, possui escore 0,6.

Quando se compara os anos de 2019 a 2021, observa-se um declínio em 2021 em comparação a 2019, acredita-se que devido a pandemia de COVID-19, uma doença que impulsionou as pessoas a mudarem rapidamente seu comportamento, visando o estabelecimento de estratégias de enfrentamento e prevenção. Houve um grande impacto sobre a saúde, educação e segurança. No contexto mundial, várias estratégias têm sido reportadas

como isolamento social vertical o horizontal, distanciamento social ampliado, quarentena e *lockdown* (TEIXEIRA; SOARES; SOUZA, 2020). Acredita-se que os impactos da pandemia tenham ocasionado interferências negativas não apenas na saúde, mas seu viés foi expandido afetando todas as áreas, inclusive a educação. Nesse contexto, a educação também teve interferência e descontínua nos escores de 1,0.

Ao dividir os níveis de eficiência em categorias como: eficiente (referência para outros pela alocação eficiente de recursos), ineficiência fraca (abaixo do ideal, mas ainda bom), ineficiência moderada (próximo ao nível crítico) e ineficiência forte (nível crítico, indicando baixa eficiência), pode-se analisar o percentual de municípios participantes das categorias, bem como, observar média dos escores para cada ano analisado. Esses resultados estão apresentados no gráfico 9.

Gráfico 9 - Participação dos municípios por Categoria de Eficiência



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados

O nível de eficiência é representado por uma escala de cores, onde as cores mais claras indicam maior eficiência e as cores mais escuras indicam maior ineficiência como nos demais gráficos listados abaixo.

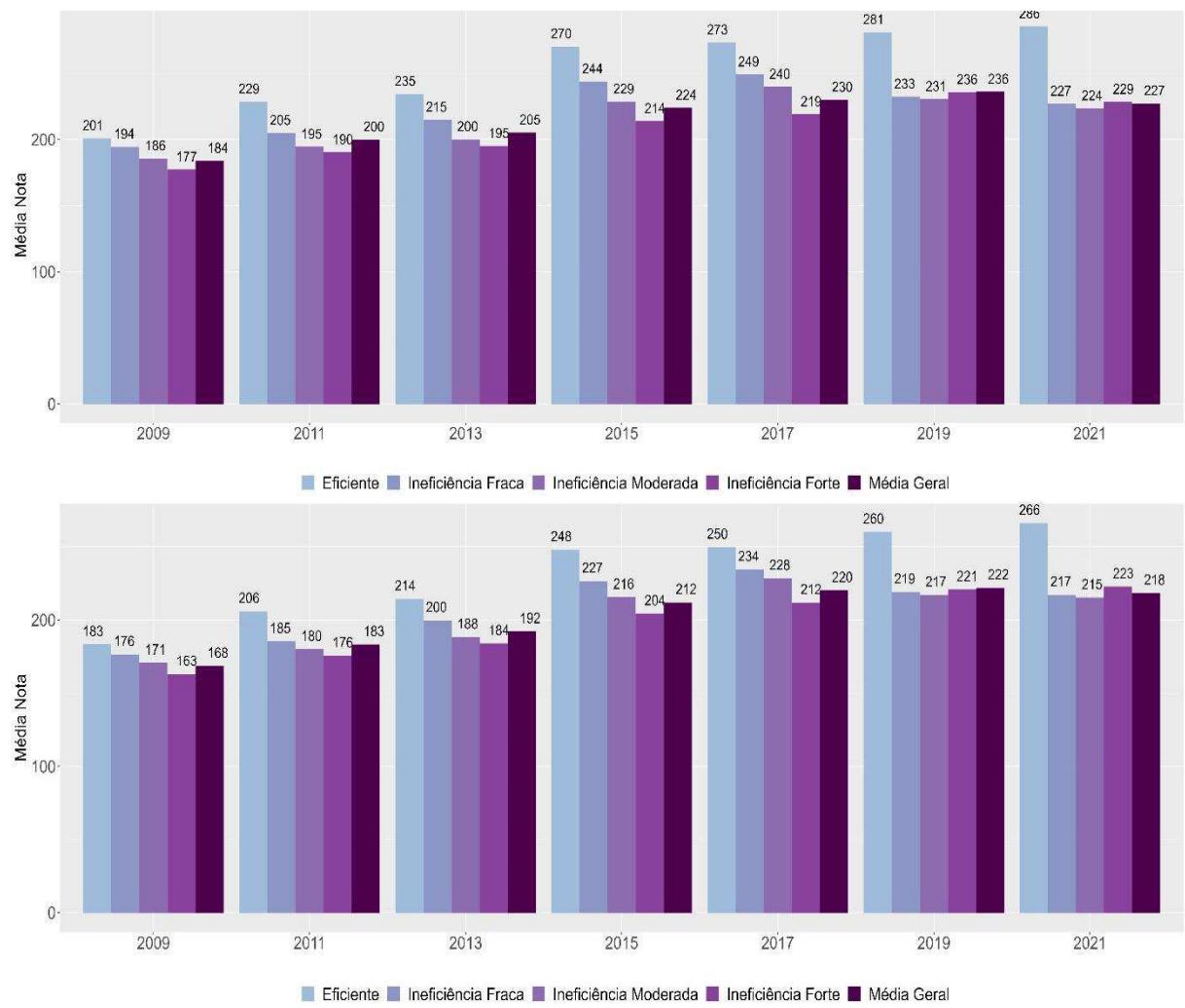
Nos anos de 2009, 2015 e 2017 concentrou-se o maior número de municípios no grupo do ineficiente forte, cerca da metade ou um pouco mais da metade dos municípios da amostra, cujas as médias de eficiência ficaram em torno de 0,4. O número de concentração dos municípios na categoria de ineficiência forte, nos anos de 2015 e 2017, tem como consequência

reflexos da crise econômica na educação que aconteceu entre 2014 e 2017, onde em 2015 teve uma grande redução nos investimentos (BARBOSA, 2017).

Em 2011, 2013, 2019 e 2021 já demonstra uma melhora dos municípios quanto a classificação da ineficiência. Em 2011, 2013 e 2021, há uma maior concentração de município na categoria de ineficiência moderada com uma média de escores de 0,7. Já nos anos de 2019 a concentração de municípios é na categoria de ineficiência fraca com uma média de escores de 0,88.

Considerando as mesmas categorias de eficiência, é possível analisar o desempenho médio dos municípios e seus gastos por matrícula. O gráfico 10 ao gráfico 11 expõe as notas de matemática e português para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental por ano e por categoria de eficiência.

Gráfico 10: Média da Nota de Matemática e Português Anos Iniciais por Categoria de Eficiência



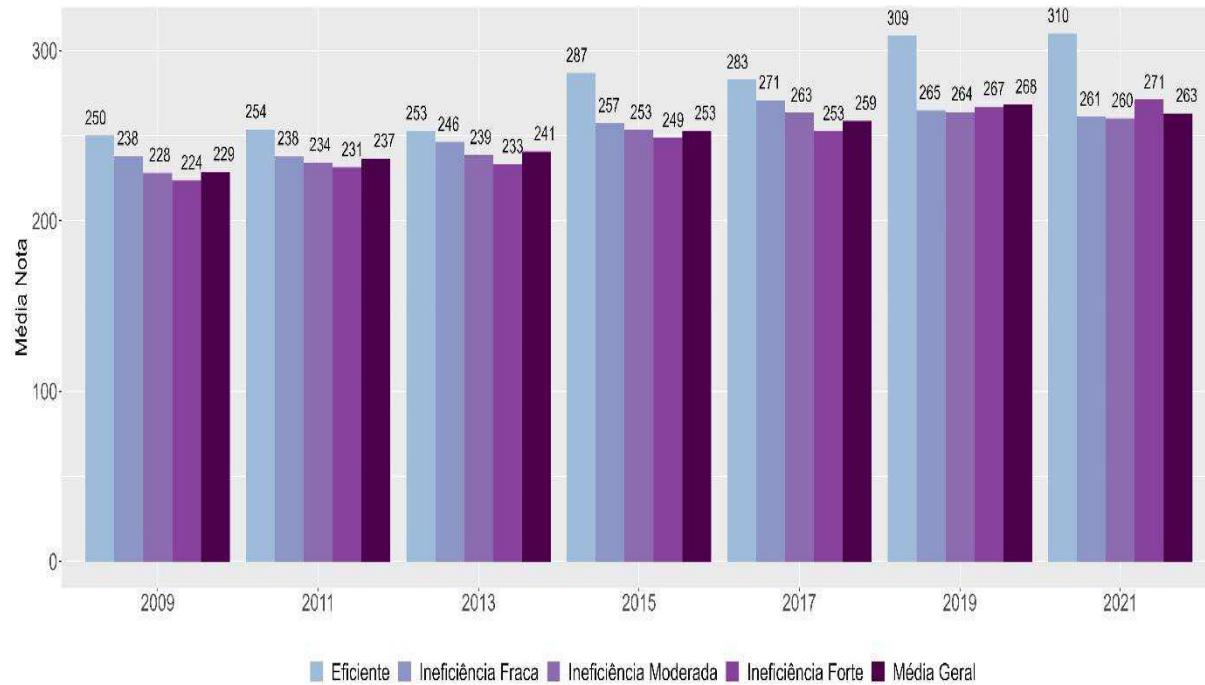
Fonte: Elaboração Própria a partir da Base de Dados

O gráfico 10 apresentado ilustra os níveis de desempenho dos alunos dos anos iniciais medidos através das médias das notas de 2009 a 2021 para Matemática e Português. O nível de eficiência é representado por uma escala de cores, onde as cores mais claras indicam maior eficiência e as cores mais escuras indicam maior ineficiência.

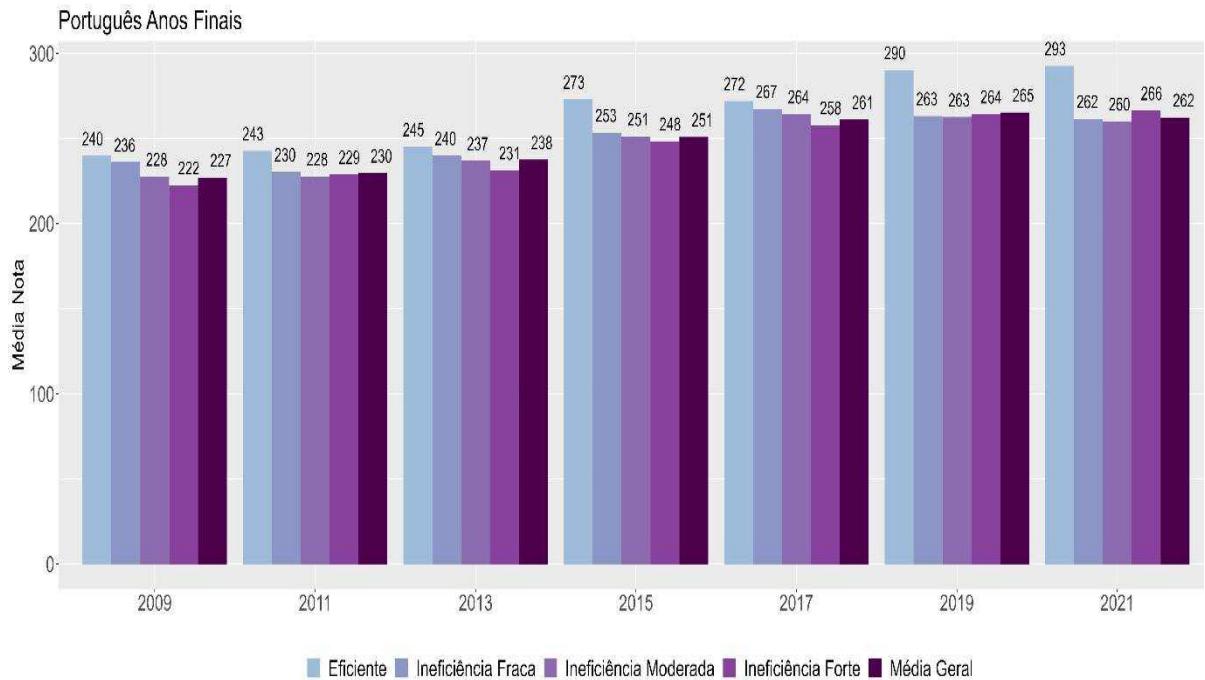
Ao analisar o gráfico, observa-se que a categoria de eficiência apresenta as maiores médias em Matemática e Português, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em comparação com a categoria de ineficiência forte. Isso ocorre para todos os anos analisados. A nota Média de Matemática em 2009 foi de 201, aumentando para 286 em 2021 para a categoria de eficiência. Já para Português, nessa mesma categoria, a nota passou de 183 para 266, também entre o ano de 2009 e 2021. Já para a ineficiência forte, a nota de Matemática passou de uma média de 194 em 2009 para 227 em 2021 e de Português saiu de 163 para 223.

Fazendo uma comparação dos resultados nas disciplinas, os alunos dos anos iniciais apresentaram médias inferiores em português em relação as médias em matemática, tendo assim um melhor desempenho na disciplina de matemática

Gráfico 11: Média da Nota de Matemática e Português Anos Finais por Categoria de Eficiência



Fonte: Elaboração Própria a partir da Base de Dados

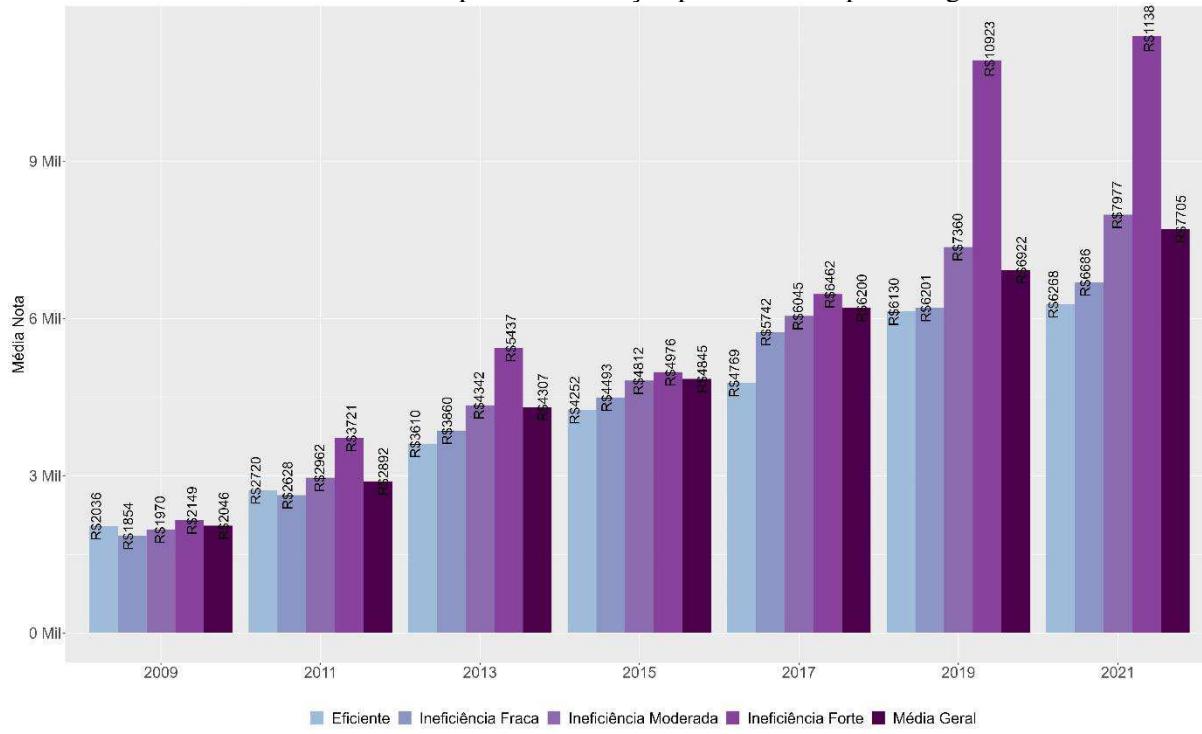


Fonte: Elaboração Própria a partir da Base de Dados

O gráfico 11 apresentado ilustra os níveis de desempenho dos alunos dos anos finais medidos através das médias das notas de 2009 a 2021 para Matemática e Português. A análise do gráfico revela que, para os anos finais do Ensino Fundamental, a categoria de eficiência tem as médias mais altas em Matemática e Português, em comparação com a categoria de ineficiência forte. Isso é consistente em todos os anos analisados. Em 2009, a média de Matemática na categoria de eficiência era de 250, aumentando para 310 em 2021. Para Português, a média aumentou de 240 em 2009 para 293 em 2021. Na categoria de ineficiência fraca, a média de Matemática aumentou de 238 em 2009 para 261 em 2021, e a de Português de 236 para 262.

O gráfico a seguir mostra as Média dos Gastos Municipais em Educação por Matrícula por Categoria de Eficiência para os anos de 2009 a 2021.

Gráfico 12: Média dos Gastos Municipais em Educação por Matrícula por Categoria de Eficiência



Fonte: Elaboração Própria a partir da Base de Dados

A gestão dos gastos públicos no Brasil é uma tarefa do setor público, que é dividido em administração direta e indireta. A administração direta abrange o Poder Executivo, Legislativo, Judiciário, Ministério Público e Defensoria Pública. Já a administração indireta inclui as entidades públicas que possuem Personalidade Jurídica, tais como autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista (SCHERER; GREICI, 2016).

Para analisar os gastos públicos em educação é necessário, termos em mente, que altos gastos não significam resultados melhores. Quando a alocação desses recursos é destinada de forma eficiente é previsto a redução dos gastos e uma evolução no desempenho dos alunos. Segundo Delgado e Machado (2007) a eficiência na utilização de recursos é alcançada quando se maximiza a produção com um volume específico de recursos, ou quando se atinge um objetivo de produto com o menor gasto possível.

Sendo assim, o gráfico 12 expõe os gastos públicos em educação por matrícula dos municípios cearenses no período analisado. Percebe-se que ao longo dos anos, o grupo dos níveis eficientes tendem a ter uma média de gastos por matrícula menor que o grupo dos ineficientes, como apontado por Delgado e Machado (2007). Identifica-se que os gastos do grupo dos municípios eficientes foram menores que o grupo dos municípios com ineficiência forte. Nos anos de 2019 e 2021 esses gastos aumentaram significativamente e os níveis de ineficiência forte se mostraram em destaque maior em referência aos outros níveis.

O gasto per capita por matrícula na média geral em 2009 dos eficientes foi de R\$ 2036,00 e sofrem elevações ao longo do período, chegando a R\$ 6268,00 em 2021. Já o grupo dos ineficientes gastam em média R\$ 2149,00 em 2009 e aumentam seus gastos para R\$ 11380,00. Portanto, pode-se concluir que dentre os municípios cearenses analisados foram considerados ineficientes aqueles que tiveram um gasto elevado e não obtiveram bons resultados.

Para que tenha uma mudança nesse cenário é necessário que os gestores tenham um controle na administração dos recursos utilizados e crie políticas públicas direcionadas para a Educação, onde reduza os gastos e incentive melhorias nas escolas dos municípios, podendo assim também favorecer o desempenho dos alunos.

Um exemplo de política que mostrou resultados e traz referências aos anos estudados no presente trabalho é o Escola Nota 10 ou PEN10. O PEN10, estabelecido pela lei nº 14.371/2009, premia escolas públicas municipais com os melhores resultados de aprendizagem, medidos pelo SPAECE e expressos no Índice de Desenvolvimento Escolar (IDE). As escolas premiadas cooperam com as de menor IDE do ano, compartilhando experiências bem sucedidas. Essa cooperação é a condição para receber parte do prêmio. O PEN10 envolve todos os municípios cearenses, independentemente de seu tamanho ou complexidade. Inicialmente é focado na alfabetização, foi expandido para incluir turmas do 5º e 9º ano (COSTA, ANDERSON GONÇALVES; VIDAL, ELOISA MAIA, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo em questão trata sobre a eficiência dos gastos públicos dos municípios cearenses no âmbito educacional para compreender os resultados apontados em comparação aos gastos dispostos pelo estado, essa análise aborda sobre a importância de investimentos e de possíveis alterações que podem ocorrer na sociedade que interferem na educação.

Os objetivos propostos foram alcançados por sua aplicação do método DEA da análise de eficiência dos gastos públicos dos municípios cearenses na educação, pois analisou sobre a alocação de recursos entre os anos de 2009 a 2021 e apontou a eficiência que houve de investimentos em relação ao conhecimento que analisado por meio das provas externas.

Para analisar os gastos públicos em educação é necessário, termos em mente, que altos gastos não significam resultados melhores. Quando a alocação desses recursos é destinada de forma eficiente é previsto a redução dos gastos e uma evolução no desempenho dos alunos.

Diante dos resultados foi notório que nos últimos anos analisados 2019 e 2021 houve um aumento do nível de ineficiência forte se mostraram em destaque maior em referência aos outros níveis. Em contrapartida esses mesmos anos obtiveram um melhor destaque no escore de eficiência no qual tiveram as melhores médias. No ano de 2019 se caracteriza como um grande salto de evolução para os municípios. Ainda não se encontrava em sua maioria em eficiência, mas seus resultados foram positivos em relação aos anos anteriores.

Outra observação notória nesses anos foram os investimentos dos gastos públicos na matrícula que teve um grande aumento em relação aos anos anteriores analisados. Diante do analisado observa-se que esses anos tiveram influência da crise mundial no qual foi ocasionada pela COVID-19. Mesmo havendo um grande investimento houveram mudanças na educação como ensino remoto, acredita-se que essa ocorrência foi a causa da ineficiência da educação que teve também relação ao alto custo de investimento por parte do estado.

Observou ainda que nos anos de 2015 e 2017 ficaram ineficientes em seus valores, acredita-se que os reflexos da crise 2014/2017 tiveram essa influência no baixo escore. Desse modo, observa-se um outro fator externo que interfere na educação, deixando explícito a importância de fatores sociais e o quanto sensível é a educação por sentir diretamente todo reflexo de uma sociedade.

Notou-se ainda que o desempenho dos alunos dos anos iniciais em matemática, os alunos dos anos finais obtiveram um resultado melhor, pois suas médias no nível eficiente são superiores aos dos alunos dos anos iniciais.

Enfim, o estudo teve seus objetivos alcançados, no qual foram analisados em diversos aspectos a educação e os gastos públicos, dentre os anos de 2009 e 2021 com base nos resultados do IDEB houveram oscilações na educação, influenciadas por crises e movimentos da sociedade, apontando a fragilidade no sistema educacional, que mesmo havendo melhorias e sendo eficiente em alguns anos não possui uma continuidade de melhorias. Desse modo, entende-se que as políticas públicas devem traçar novas metas não apenas para alcance de eficiência, mas que busque uma continuidade e estabilização dos resultados positivos alcançados. Evidencia-se que o estudo possibilita que futuros estudos acadêmicos sejam realizadas de forma mais aprofundada ou que complementem o estudo, dando uma fortificação da importância da educação no estado como uma ferramenta de mudança na sociedade.

REFERENCIAS

AFONSO, A; SCHUKNECHT, Lr; TANZI, V. Income distribution determinants and public spending efficiency. **The Journal of Economic Inequality**, v. 8, n. 3, p. 367-389, 2010a.

ARAÚJO, H. E.; CODES, A.; UDERMAN, L. **O Ideb como instrumento de gestão para uma educação de qualidade:** a educação brasileira vista pelas lentes do Ideb. Brasília: Ipea, 2019.

BARBOSA, F, de H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 51-60, jan. 2017.

BARBOSA, F; FUCHIGAMI, H. **Análise Envoltória de Dados: Teoria e Aplicações.** 2019.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação de eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras.** 2019. 264 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, do departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC. 2019.

BESEN, F. G; Scherer, G., Araújo, T. V., & Serafim Jr., V. S. **Gastos no ensino médio do ano de 2013 nos estados brasileiros a partir da análise envoltória de dados (DEA).** Anais do Congresso de Iniciação Científica em Contabilidade USP, São Paulo, SP, Brasil, 14, 2017.

BIONDI NETO, Luiz. Neuro – **DEA: Nova Metodologia para Determinação da Eficiência Relativa de Unidades Tomadoras de Decisão.** Rio de Janeiro, 2001. 151 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2001.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 5, de 17 de dezembro de 2009.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília. 2009.

BRASIL. **Constituição Federal. Senado Federal,** Brasília, DF, 1988.

CASTRO, M. H. G. de; PINHEIRO, R. (org. e col). **Educação em pauta:** uma agenda para o país. Brasília: Athalaia Gráfica e Editora, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2018/11/cgu-participa-de-livro-da-43-organizacao-do-estados-ibero-americanos-sobre-educacao/livro_educacao_em_pauta.pdf#page=52. Acesso em: 28 nov 2023.

COOPER, WW, Seiford, LM e Zhu, J. **Manual de Análise Envoltória de Dados.** Springer, Berlim. 2011.

DELGADO, Victor Maia Senna; MACHADO, Ana Flávia. **Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais.** 2007.

DINIZ, J. A.; CORRAR, L. J. LIMA, S. C. **A Influência das Transferências Condicionais na Eficiência da Educação Fundamental brasileira.** VIII Congresso Anpcont, Rio de Janeiro, 2014.

FERREIRA, Francisco Danilo da Silva. **Gastos públicos em educação municipal:** Uma análise da eficiência-custo na gestão dos recursos no ensino fundamental no estado do Rio Grande do Norte. 74f. Dissertação de Mestrado em economia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

FONCHAMNYO, DOBDINGA C.; SAMA, MOLEM C. **Determinants of public spending efficiency in education and health:** evidence from selected Cemac countries. *Journal of Economics and Finance*, v. 40, n. 2016.

INEP. **Resumo Técnico:** Censo da Educação Básica Estadual Teixeira, 2007.

Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional; Instituto Rui Barbosa. Relatório “Educação que faz a diferença”. Disponível em: https://www.portaliede.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Estudo_Educa%C3%A7%C3%A3oQueFazADiferen%C3%A7%C3%A7a.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

GRAMANI, M. C. **Análise dos determinantes de eficiência educacional do estado do Ceará.** *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 25, n. 95, p. 507–526, abr. 2017.

GOMES, Alfredo M. Intervenção e Regulação: contribuição ao debate no campo da educação. **Linhas Críticas**, Brasília, vol.15, nº 28, p. 95-107, jan./jul. 2009.

INEP. Resumo Técnico: Censo da Educação Básica Estadual Teixeira. **Coleta de dados da situação do aluno.** 2018. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/secretaria/imprensa/noticias/29180-inep-inicia-coleta-de-dados-para-censo-escolar-2018>. Acesso em: 28 nov 2023.

LEMME, R. **Aplicação prática de gestão de pessoas por competências:** mapeamento, treinamento, seleção, avaliação e mensuração de resultados de treinamento. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

MANDL, Ulrike; DIERX, Adriaan; ILZKOVITZ, Fabienne. **The effectiveness and efficiency of public spending.** Directorate General Economic and Financial Affairs, European Commission, 2008.

OLIVEIRA, R. de F.; SOUSA, J. R. de. **O salário-educação em três dimensões: distribuição, planejamento e gasto.** Revista Pesquisa e Debate em Ação, v. 9, n. 2, 2019, p. 692-712. Disponível em: <http://revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/article/view/292/194>. Acesso em: 26 nov. 2023.

PANASSOL. Paulo Eduardo. **Determinantes do desempenho escolar nos municípios cearenses no Ideb-2017.** Ceará. 2021. Disponível 719-Texto%20do%20Artigo-7824-1-10-20220628.pdf. Acesso em: 26 nov. 2023.

SANTOS, R.A.T.; PAIXÃO, A. N; OLIVEIRA, N. M de. **A Eficiência dos gastos públicos com Educação Básica Municipal:** Uma análise para séries iniciais do Ensino Fundamental no estado do Tocantins. Revista Travessias, v. 12, n 2, p. 157-175, maio/ago. 2018. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/19296/13055>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SAVIAN, M. P. G; BEZERRA, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. **Revista Economia & Região**, v.1, n.1, p.26-47, jan./jul. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/ecoreg/article/view/12963>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SCHERER, F. GREICI., de Araújo, T. V., & Jr, V. S. **Eficiência dos gastos em educação básica nos Estados Brasileiros a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA).** In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2016.

SEDUC. **Programa de Formação Continuada de Professores de Matemática. Fortaleza. 2020.** Disponível em <https://www.seduc.ce.gov.br/programa-de-formacao-continuada-de-professores-de-matematica/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA, F. B. M. S. C. da; PEREIRA, B. A. TAVARES, G. L. GIRÃO, L M. **Gestão e financiamento da educação básica no Brasil: o papel do FUNDEF e FUNDEB.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 6, p.41254-41267, jun. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12316/10395>. Acesso em: 10 ago. 2020.

THOMAZ, Tereza Cristina F. **Matemática da vida: um desafio para o ensino formal.** Cadernos de Educação / UFPEL, FaE. Pelotas: n. 8 p. 143 - 154, Jan./Jun. 1997.