**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS**

**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**

**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Katia Maete Rodrigues Da Silva**

**EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA ENTRE OS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL E SOBRAL COM A APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)**

**São Leopoldo**

**ANO 2020**

Katia Maete Rodrigues da Silva

EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA ENTRE OS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL E SOBRAL COM A APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel pelo Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador(a): Prof. Me. Fabio Sartori Piran

São Leopoldo

2020

**AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de lembrar duas pessoas que não estão mais nesse plano, mas que foram imensamente importantes na minha caminhada: minha vó Cilóca, com suas sábias palavras, sempre me fez acreditar que eu conseguiria, e minha amada mãe, Noracy, sempre me apoiando e encorajando para não desistir, continuar determinada na minha busca, tenho certeza que a senhora está orgulhosa de onde estiver neste momento.

Para meu esposo Neuton, meu filho Guilherme e minha filha Brenda, agradeço pela compreensão de tantos momentos ausentes, pelos cafés e pelas palavras de apoio quando, muitas vezes, ficava pesado demais. Quero agradecer ao meu irmão Noleoner pela força e pelas discussões dos assuntos mais complicados e para minha nora Manoela pela ajuda e pelo apoio.

Gostaria de agradecer também à minha sogra Elza, aos/às cunhados/as, sobrinhos, afilhados/as pela compreensão da ausência nas reuniões de família, pois os momentos de estudos foram essenciais para chegar até aqui. Não posso deixar de agradecer também aos meus amigos da TKE, os amigos da carona, sempre me apoiando e ajudando nas horas de dúvidas.

Meu eterno agradecimento aos mestres da Unisinos, Prof. Daniel Pacheco Lacerda, Profa. Aline Dresch e Profa. Maria Isabel, pelas conversas sobre como conduzir o trabalho de conclusão. Meu agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Fabio Sartori Piran, que na nossa primeira aula já deixou claro que poderíamos desenvolver esta pesquisa e chegaríamos ao objetivo final, a conclusão deste trabalho.

**RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise exploratória da eficiência das escolas municipais da rede pública do estado do Rio Grande do Sul, e comparar as escolas de melhor desempenho com as escolas de Sobral no Ceará, consideradas referências nacionais. A análise foi feita buscando identificar quais os recursos das escolas estão mais relacionados ao desempenho dos alunos e quais as escolas fazem melhor uso dos seus recursos. O universo da pesquisa compreende 421 municípios do Rio Grande do Sul, e o município de Sobral, visto que foram excluídos aqueles que não apresentaram os dados no período analisado, que compreende os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. Para a execução do estudo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura para análise de trabalhos existentes e, posteriormente, uma consulta aos bancos de dados do Inep, Saeb e Finanças Brasil (Finbra). A análise da eficiência foi feita através da aplicação do método da Análise Envoltória de Dados (DEA) no modelo VRS (BCC), orientado a output. O modelo aplicado buscou contemplar variáveis que avaliam parâmetros como recursos, investimentos e formação do corpo docente. Os resultados apontam a eficiência média das mesorregiões, assim como evidenciam que não existe uma relação direta entre eficiência e recursos ou investimentos. Os resultados apresentados no retorno variável de escala estimam que os municípios são tecnicamente eficientes, mas operam aplicando recursos excessivos.

Palavras-chave: Análise envoltória de dados. Educação. Ensino fundamental. Rio Grande do Sul. Sobral. Eficiência.

**ABSTRACT**

This work aims to obtain an exploratory analysis of the efficiency of municipal schools in the public network of the state of Rio Grande do Sul, and to compare them as schools with better performance, with the schools of Sobral in Ceará, national reference. An analysis was carried out, seeking to identify which schools' resources are more related to student performance and which schools make better use of their resources. The research universe comprises 421 municipalities in Rio Grande do Sul, and the municipality of Sobral, since they were excluded who do not awaken the data in the analyzed period, which comprises the years 2016, 2017, 2018 and 2019. For the execution of the study, a systematic review of the literature was requested to analyze existing works and later, a consultation to the databases of Inep, Saeb and Finance Brazil (Finbra). The efficiency analysis was done through the application of the Data Envelopment Analysis (DEA) method in the VRS (BCC) model, oriented to output. The applied model sought to contemplate variables that evaluate parameters such as resources, investments and training of the faculty. The results show the average efficiency of the mesoregions, as well as showing that there is no direct relationship between efficiency and resources or investments. The results do not provide a scale-to-scale response, they estimate that municipalities are technically efficient, but they operate by applying excessive resources.

Keywords: Data envelopment analysis. Education. Elementary School. Rio Grande do Sul. Sobral. Efficiency. Investment

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Publicações com abordagens internacionais sobre eficiência em educação

Quadro 2 - Publicações com abordagens nacionais sobre eficiência em educação

Quadro 3 - Obrigações descritas pela LDB

Quadro 4 - Gastos nas funções educação e saúde (% do gasto total)

Quadro 5 - Metas definidas para o PNE de 2011 a 2020

Quadro 6 - Síntese gráfico Figura 01

Quadro 7 - Retorno de escala conforme variável

Quadro 8 – Publicações com modelo DEA

Quadro 9 - Classificação da pesquisa

Quadro 10 - Profissionais consultados

Quadro 11 - Variáveis selecionadas e fontes de pesquisa

Quadro 12 - Localização das bases de dados

Quadro 13 - Mesorregiões e eficiências médias

Quadro 14 - Classificação dados de entrada

Quadro 15 - Formação docente e eficiência média

Quadro 16 - Custo médio por aluno por município

Quadro 17 – Custo por aluno e eficiência técnica por microrregião

Quadro 18 - Resumo Artigo 1

Quadro 19 - Resumo Artigo 2

Quadro 20 - Resumo Artigo 3

Quadro 21 - Resumo Artigo 4

Quadro 22 - Resumo Artigo 5

Quadro 23 - Resumo Artigo 6

Quadro 24 - Resumo Artigo 7

Quadro 25 - Resumo Artigo 8

Quadro 26 - Resumo Artigo 9

Quadro 27 - Resumo Artigo 10

Quadro 28 - Resumo Artigo 11

Quadro 29 - Resumo Artigo 12

Quadro 30 – Resumo Artigo 13

Quadro 31 – Resumo Artigo 14

Quadro 32 – Resumo Artigo 15

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Revisão sistemática da literatura (RSL)

Tabela 2 - Eficiência por regiões e municípios

Tabela 3 - Municípios com dados completos

Tabela 4 - Microrregiões com eficiência 1

Tabela 5 - Relação média dos alvos e folgas por região

Tabela 6 - Número de referência e escolas

Tabela 7 - Médias das notas Prova Brasil

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Municípios por microrregiões com eficiência máxima

Gráfico 2 - Mesorregiões eficiência máxima - Mapa

Gráfico 3 - Mesorregiões com eficiência máxima por municípios

Gráfico 4 - Estrutura e eficiência por microrregiões

Gráfico 5 - Recursos e eficiência por microrregiões

Gráfico 6 - Custo por aluno eficiência média por microrregiões

Gráfico 7 - Evolução do Ideb - anos iniciais

Gráfico 8 - Evolução do Ideb - anos finais

Gráfico 9 - Estrutura Sobral

Gráfico 10 - Recurso Sobral

Gráfico 11 - Formação corpo docente

Gráfico 12 - DMUs benchmark por mesorregiões

Gráfico 13 - DMUs benchmark por municípios

Gráfico 14 - Custo por aluno para municípios benchmark

Gráfico 15 - Evolução – Desempenho no IDEB –Ensino Fundamental (2005-2015)

Gráfico 16 - Investimento e DMUs com eficiência menor que 1

Gráfico 17 – DMUs com eficiência máxima (EFF=1)

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Etapas para Condução da RSL

Figura 2 - Evolução dos alunos da educação básica - Síntese

Figura 3 - Fronteiras de produção e eficiência

Figura 4 - Relação entre DMUs, entradas e saídas

Figura 5 - Representação do modelo CRS orientado a input e output

Figura 6 - Relação entre fronteiras CRS e VRS

Figura 7 - Fronteira de produção e eficiência – Folgas

Figura 8 - Procedimento para condução da pesquisa científica

Figura 9 - Métodos científicos de pesquisas científicas

Figura 10 - Etapas para condução do estudo de caso

Figura 11 - Método de Trabalho

Figura 12 - Representação do período de análise

Figura 13 - Modelo DEA utilizado na pesquisa

Figura 14 - Estado do rio Grande do Sul e divisões regionais

Figura 15 - Estado do rio Grande do Sul e Mesorregiões

**LISTA DE SIGLAS**

CRS Retorno Constante de Escala

DEA Análise Envoltória de Dados

DMU Decision Marking Units - Unidade Tomadora de Decisão

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

IEA International Association for the Evaluation of Educational Achievement

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INPC Índice Nacional de Preços ao Consumidor

IPI Imposto sobre Produtos Industrializados

IPCA Índice de Preços ao Consumidor Amplo

LDB Lei de Diretrizes e Bases

MEC Ministério da Educação

MMDEA Método de Modelagem em DEA

OCD Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PDE Plano de Desenvolvimento da Escola

PIB Produto Interno Bruto

PISA Programme for International Student Assessment – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNE Plano Nacional de Educação

Saeb Sistema de Avaliação da Educação Básica

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

VRS Retorno Variável de Escala

**SUMÁRIO**

[1 INTRODUÇÃO 14](#_Toc56619948)

[1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 15](#_Toc56619949)

[1.2 OBJETIVOS 17](#_Toc56619950)

[1.1.2 Objetivo Geral 17](#_Toc56619951)

[1.2.2 Objetivos Específicos 18](#_Toc56619952)

[1.3 JUSTIFICATIVA 18](#_Toc56619953)

[1.4 DELIMITAÇÕES 27](#_Toc56619954)

[1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO 27](#_Toc56619955)

[2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 29](#_Toc56619960)

[2.1 EDUCAÇÃO 29](#_Toc56619961)

[2.1.1 Sistema de Educação Básica no Brasil 29](#_Toc56619962)

[2.1.2 Legislação Educacional no Brasil 33](#_Toc56619963)

[2.1.3 Avaliação sistema educacional 35](#_Toc56619964)

[2.2 EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE 37](#_Toc56619965)

[2.2.1 Produtividade na educação brasileira 38](#_Toc56619966)

[2.2.2 Eficiência 40](#_Toc56619967)

[2.3 BENCHMARKING 43](#_Toc56619968)

[2.4 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA) 44](#_Toc56619969)

[2.4.1 Modelo CRS (Retorno constante de escala) 45](#_Toc56619970)

[2.4.2 Modelo Retorno Variável de Escala (VRS – BCC) 48](#_Toc56619971)

[2.4.3 Alvos e Folgas 51](#_Toc56619972)

[2.4.4 Vantagens e Limitações da DEA 52](#_Toc56619973)

[2.5 DEA E EDUCAÇÃO 53](#_Toc56619974)

[3 MÉTODO DE PESQUISA 56](#_Toc56619975)

[3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA 56](#_Toc56619976)

[3.2 MÉTODOS CIENTÍFICOS 57](#_Toc56619977)

[3.3 MÉTODO DE PESQUISA 58](#_Toc56619978)

[3.4 MÉTODO DE TRABALHO 60](#_Toc56619979)

[3.5 PROJETO DO MODELO DEA 63](#_Toc56619980)

[3.5.1 Definição do contexto, período de análise e DMUs 63](#_Toc56619981)

[3.5.2 Definição das variáveis do modelo DEA 64](#_Toc56619982)

[3.5.3 Definição do modelo DEA (CRS/VRS) e orientação 66](#_Toc56619983)

[3.6 COLETA DE DADOS 67](#_Toc56619984)

[3.7 ANÁLISE DOS DADOS 69](#_Toc56619985)

[3.8 DELIMITAÇÕES 69](#_Toc56619986)

[4 ANÁLISE DOS RESULTADOS 71](#_Toc56620009)

[4.1 ANÁLISE DESCRITIVA 71](#_Toc56620010)

[4.2 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS DMU’S 78](#_Toc56620011)

[4.3 SOBRAL REFERENCIA NACIONAL 88](#_Toc56620012)

[4.4 ANÁLISE DOS BENCHMARKS 92](#_Toc56620013)

[4.5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS](#_Toc56620014) *[BENCHMARK](#_Toc56620014)* [– RIO GRANDE DO SUL E SOBRAL 94](#_Toc56620014)

[5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 100](#_Toc56620015)

[6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 103](#_Toc56620016)

# INTRODUÇÃO

O Brasil vive hoje um momento instável e de grandes adversidades políticas econômicas e sociais. (EXAME, 2020). Torna-se imprescindível que a educação ganhe atenção na política brasileira, uma das razões é que desenvolvimento social e econômico em um país não acontece sem educação de qualidade.

No ranking internacional, o Brasil apresenta menor desempenho comparado à média dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), mesmo quando confrontado com países em que os gastos por aluno são similares, o retorno sobre os gastos é insatisfatório. LOPES (2016). O sistema educacional é falho, seja na forma de distribuição e controle dos seus recursos, seja na gestão da qualidade de ensino. As ações realizadas em educação, quando ineficientes, sem qualidade, gastam investimento e o tempo da criança, o que não tem como ser recuperado. SENNA (2019).

Atualmente, no Brasil, a educação primária atinge 98% das crianças de 6 a 14 anos, porém esse número não reflete o índice de qualidade. (QUEIROZ *et al.,* 2019). Os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA de 2018 mostraram que 68,1% dos estudantes brasileiros com 15 anos de idade não possuem conhecimento satisfatório em Matemática, Ciências e Literatura. O estudo contou com 597 escolas públicas e privadas com 10.961 alunos selecionados de forma amostral, de um total de 2 milhões de estudantes. Os resultados concluíram que os altos investimentos não resultaram em maior eficiência (INEP, 2015b). O Banco Central aponta a má gestão de recursos e de pessoas, nesse caso, os professores como os responsáveis pela baixa qualidade do sistema de educacional brasileiro. (RIBEIRO *et al.,* 2019).

O Estado, através de políticas públicas, deve garantir a educação para a população, atuando no controle, na organização, no financiamento e na avaliação dos resultados (IDEB/IDESE). Para monitoramento e distribuição dos recursos, foi desenvolvido o FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação. (PAVAN *et al*., 2017). A reponsabilidade da educação não se restringe somente ao governo; pais e professores têm o poder de influenciar diretamente na educação de filhos e alunos. A ausência desse apoio contribui para os baixos índices educacionais brasileiros. (SENNA, 2019)

O crescimento econômico de um país está relacionado com o desempenho do seu sistema educacional. Frente a isso, torna-se indispensável medir e analisar os índices de eficiência desse sistema. Avaliar as instituições públicas de ensino não é tarefa fácil, existem muitos elementos que devem ser considerados. Com esse objetivo, métodos que contemplem todas as variáveis e retornem informações corretas estão sendo estudados.

A técnica DEA (do inglês *Data Envelopment Analysis*) é usado na grande maioria dos estudos e pesquisas disponíveis na literatura para avaliar a eficiência dos sistemas educacionais. Por exemplo, Queiroz *et al.,* (2019), Frio *et al*., (2018) e Dufrechou (2016) corroboram com a ideia que a técnica é adequada porque possibilita a avaliação da eficiência através de critérios pré-estabelecidos. Cordero *et al.,* (2018) aplicam o conceito de Simar, uma abordagem não paramétrica condicional. Aparício *et al*., (2018) optam pela metodologia de Hicks-Moorsteen (HMTFPC), a qual, sob retorno variáveis de escalas, obtém resultados variáveis. Johnes (2015) estuda a aplicação da OR (Pesquisa Operacional) na área da educação, como ferramenta de apoio aos governantes no planejamento e alocação de recursos e na medição da eficiência e desempenho. Soares e Alves (2013) aplicam o modelo hierárquico de regressão linear múltipla, que, segundo os autores, proporciona uma análise mais detalhada sobre as condições sociais que influenciam o desempenho dos alunos.

## PROBLEMA DE PESQUISA

O direito à educação está amparado na Lei n° 8.069, de 13 de julho de 1990, através do Estatuto da Criança e Adolescente, o qual garante que toda criança ou adolescente tem o direito à educação, à cultura, ao esporte e lazer e à profissionalização. O governo é responsável em prover esses direitos, direcionando parte dos recursos à educação pública, monitorando resultado e desempenho nas áreas de educação.

É necessário dar continuidade e aprimorar boas políticas em andamento, quanto para a introdução de medidas estruturantes ainda ausentes no cenário educacional do país. Pesquisas como de Queiroz *et al.,* (2019), Frio *et al.,* (2018), Martinez *et al.,* (2020), Minuci *et al.,* (2019), John *et al.,* (2013), Dufrechou (2016) apontam para a importância de medir a eficiência do setor público através de indicadores de desempenho, o que contribui significativamente para avaliar a eficiência técnica com gastos em educação básica.

A educação básica necessita urgentemente elevar os níveis de qualidade, conforme descrito no Anuário Brasileiro de Educação Básica 2020, no país, as oportunidades são desiguais. O país vide hoje uma crise de aprendizagem, que limita o potencial dos Brasileiros, as oportunidades e renda. No Brasil, parte significativa população sofre com diferentes problemas sociais, certamente uma educação de qualidade não resolverá todos os problemas, mas sem ela será impossível um maior desenvolvimento do país.

O acesso à escola é garantido praticamente para todos os brasileiros, mesmo assim muitos não concluem a trajetória escolar. Os estudantes que concluem o ensino fundamental classificam-se em baixos níveis de aprendizagem, o Brasil segue nas últimas colocações na avaliação internacional de desempenho escolar do Pisa, promovida pela OCDE. (INEP, 2019).

O sistema educacional brasileiro enfrenta inúmeros problemas, um deles, a gestão e qualidade de ensino. Esse cenário poderá mudar se houver uma reforma nas políticas públicas, com sistema educacional descentralizado, administrando recursos escassos, o gestor público precisa ter claro as prioridades dos problemas a serem resolvidos. Gestores do Brasil e do mundo estão recorrendo a evidências científicas ou empíricas com a finalidade de embasar, checar e avaliar decisões de políticas públicas. (BARROS, [2019?])

Na contra mão dos resultados do país, está Sobral, município brasileiro do interior do estado do Ceará. Em 2000, através de uma pesquisa sobre os níveis de leitura das crianças que estavam concluindo a 2° série do ensino fundamental, verificou-se que metade das crianças não sabiam ler. Para Herbert Lima, dirigente municipal de Educação de Sobral, o sucesso dos resultados deve-se aos investimentos e à continuidade de políticas públicas voltadas para a garantia da aprendizagem na idade certa e do esforço conjunto do estado e de dos municípios.

Sobral tem a educação como principal patrimônio, alicerçada em uma nova política municipal de educação, a Secretaria de Educação de Sobral, pôs em prática um conjunto de ações. Essas Ações estão alicerçadas por três grandes pilares: mudança da prática pedagógica, fortalecimento da autonomia da escola e monitoramento dos resultados de aprendizagem com base em indicadores. No presente trabalho, Sobral está apresentado como maior *benchmark* externo, município fora do estado do Rio Grande do Sul. Serão apresentados recursos como também investimentos e formação de docentes, com objetivos de concluir as variáveis de maior influência no resultado da eficiência dos municípios.

Em âmbito geral, o conhecimento adquirido através da educação exerce influência direta nas transformações ocorridas na sociedade, e deve ser entendido como uma prática social inserida em uma determinada realidade. (SENNA, 2019). Como direito fundamental para o desenvolvimento social, este trabalho contribui para gestão das escolas, pontuando seus resultados de eficiência, justificando os investimentos governamentais, possibilitando às escolas a verificação dos seus escores, sendo esses positivos ou insuficientes, oportunizando a análise de pontos a serem melhorados.

Considerando a importância da avaliação da eficiência dos sistemas educacionais tanto sob o ponto de vista do governo, quanto da sociedade e academia, este trabalho foca na avaliação da eficiência das escolas de ensino fundamental da rede pública, levando em conta os recursos obtidos. Por isso a questão que norteia este trabalho é: quais são os fatores geradores dos resultados de eficiência nas escolas municipais do Rio Grande do Sul e Sobral?

## OBJETIVOS

Nesta seção são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desse trabalho.

### Objetivo Geral

O estudo tem como propósito identificar quais os fatores com maior influência nos resultados de eficiência das escolas municipais do rio Grande do Sul e Sobral.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para responder ao objetivo geral deste trabalho, serão desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

i) Identificar as variáveis que determinam eficiência no sistema educacional.

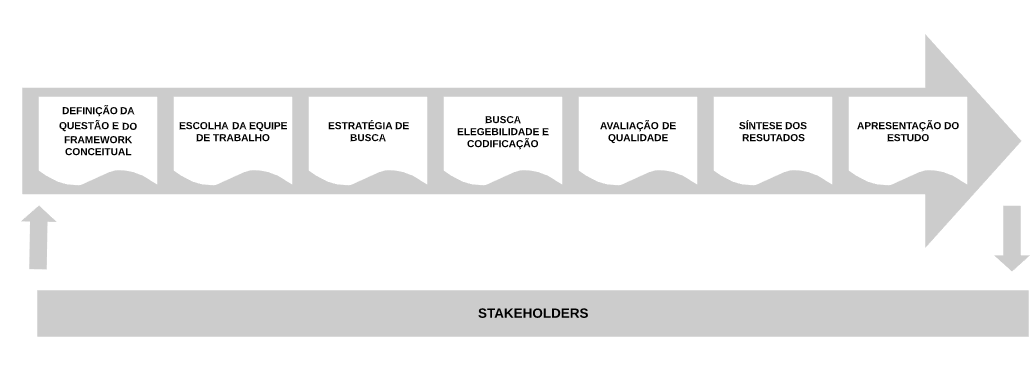
ii) Desenvolver um modelo DEA para análise da eficiência.

iii) Analisar Sobral como município *benchmark* para os municípios do Rio Grande do Sul.

## JUSTIFICATIVA

Nesta seção serão abordadas as justificativas para realização deste trabalho de pesquisa. Serão consideradas as justificativas para o âmbito acadêmico, gerencial e social. Esta pesquisa justifica-se academicamente por contribuir para as demais pesquisas no âmbito da educação pública no Brasil. Para o embasamento teórico deste trabalho, foi utilizado o modelo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o qual contribuiu para a busca, análise e inclusão dos resultados relevantes para o tema central.

As etapas para a revisão sistemática realizada são apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Etapas para Condução da RSL

Fonte: Morandi e Camargo (2015, p. 146).

O processo de pesquisa parte da definição do tema central. Nessa etapa, é importante a elaboração do framework conceitual, que define a amplitude da revisão sistemática. (MORANDI; CAMARGO, 2015). O tema central deste trabalho é analisar, por meio dos resultados da aplicação da DEA, se as escolas municipais do Rio Grande do Sul que recebem maior investimento são as que têm os maiores índices de eficiência. A pesquisa deste trabalho foi realizada de forma mais ampla, o que caracteriza uma revisão configurativa, com método indutivo, tendo por base de estudos teorias já publicadas.

Para Morandi e Camargo (2015), efetuar o trabalho de pesquisa em equipe é muito importante porque, dificilmente, uma pessoa detém o conhecimento técnico e metodológico para construção do trabalho. Outra razão está no processo de revisão do trabalho. Quando realizada por duas pessoas, possibilita a soma dos conhecimentos técnicos e metodológicos. Partindo dessa afirmação, este trabalho tem o autor como redator e o orientador como revisor e instrutor.

O terceiro passo trata-se da estratégia de busca, em que são definidos, com base no tema, os termos de busca, o período de tempo, os critérios de inclusão e exclusão e as fontes de busca. (MORANDI; CAMARGO, 2015). Para esta pesquisa, buscaram-se artigos, monografias, dissertações, teses, livros e entrevistas com relação ao sistema educacional brasileiro. As buscas foram feitas considerando os idiomas português e inglês. Os critérios de inclusão foram: i) artigos que analisam a eficiência na gestão dos recursos públicos destinados à educação; ii) artigos que utilizam DEA como modelo para análise de eficiência; iii) artigos que abordam sobre gestão na educação.

Os critérios de exclusão foram: i) artigos pagos, ii) artigos que divergem do objeto de análise desta pesquisa, iii) artigos com idiomas diferentes de português e inglês. Os termos de busca foram definidos de modo que a pesquisa retornasse referência de trabalhos que contribuíssem diretamente ao tema proposto, com o objetivo de abarcar uma diversidade de estudos disponíveis na literatura nacional e internacional.

Como esta pesquisa discorre sobre as escolas municipais do estado do Rio Grande do Sul, fez-se necessária a busca por artigos e fontes de referência online revistas e podcast nacionais, possibilitando, assim, a exploração do conteúdo dentro da realidade brasileira. Os termos de busca e as bases de pesquisas podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bases de  Dados  Termos de  Pesquisa | Siece Direct | Web of Science | Scopus | Scielo Brasil | Google acadêmico |
| *Data Envelopment Analysis And Public Education* | 10 | 2 | 1 | - | - |
| *Efficiency And*  *Public Education* | - | 3 | - | - | - |
| *Productivity And*  *Public Education* | 1 | 1 | - | - | - |
| *Efficiency And*  *Public Education* | - | 5 | 4 | - | - |
| *School Efficiency And Investments* | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| *Eficiência na Educação Pública* | - | - | - | 1 | 1 |
| *Produtividade na Educação Pública* | - | - | - | 1 | 3 |
| *Total* | 13 | 11 | 8 | 2 | 4 |

Fonte: Elaborada pela autora

A seleção dos artigos ocorreu em três etapas: primeira etapa, busca pelos termos de pesquisa nas bases Siece Direct, Web of Science, Scopus, Scielo Brasil, Google Acadêmico –, retornando 507 resultados. Segunda etapa, seleção por leitura dos títulos, retornaram 65 artigos; terceira e última etapa, seleção por leitura dos resumos, resultando em 35 artigos para leitura completa. Por último, foi feita uma busca direcionada ao esclarecimento de alguns assuntos ou validações de informações expostas por outros artigos, o que resultou em 8 artigos, somando um total de 44 artigos lidos.

As publicações internacionais e nacionais estão apresentadas nos quadros 01 e 02, respectivamente.

Quadro 01 – Publicações com abordagens internacionais sobre eficiência em educação.

(continua)

| **Autor (es)** | **Título** | **Ano de Publicação** |
| --- | --- | --- |
| Luis A. Moncayo Martínez, Adrián Ramírez Nafarrateb e Maria Guadalupe Hernández Balderrama | Evaluation of public HEI on teaching, research, and knowledge dissemination by Data Envelopment Analysis | 2020 |
| Eduardo Minuci, Amir B. Ferreira Neto e Joshua Hall | A data envelopment analysis of West Virginia school districts | 2019 |
| Paola Azar Dufrechou | The efficiency of public education spending in Latin America: A comparison to high-income countries | 2016 |
| Julie Harrison e Paul Rouse | Competition and public high school performance | 2014 |
| Corrado lo Storto | The trade-off between cost efficiency and public service quality: A non-parametric frontier analysis of Italian major municipalities | 2016 |
| Sourour Ramzi, António Afonso e Mohamed Ayadi | Assessment of efficiency in basic and secondary education in Tunisia: A regional analysis | 2016 |
| Jose M. Cordero, Cristina Polo, Daniel Santín e Rosa Simancas | Efficiency measurement and cross-country differences among schools: A robust conditional nonparametric analysis | 2018 |
| Juan Aparicio, Laura López Torres e Daniel Santín | Economic crisis and public education. A productivity analysis using a Hicks-Moorsteen index | 2018 |
| Vincent Blackburn, Shae Brennan e John Ruggiero | Measuring efficiency in Australian Schools: A preliminary analysis | 2014 |
| Marcelo Victor Alves Bila Queiroz, Raquel Menezes Bezerra Sampaio e Luciano Menezes Bezerra Sampaio | Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance | 2019 |

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jill Johnes | Operational Research in education | 2015 |
| Amanda Cristina Ribeiro, Renan Araújo e Lilian Fávaro Alegrâncio Iwasse | World bank, evaluation policies and school performance: public education diversions in Brazil | 2019 |
| Mateos Ronco, Alicia e Hernandez Mezquida, Jose Manuel | Developing a performance management model for the implementation of TQM practices in public education centres | 2018 |
| Kathleen Overton, Seong-Jong Joo e Philipp A. Stoeberl | Comparação do desempenho da escola pública por status sindicalizado | 2016 |
| Mateos Ronco, Alicia Hernandez Mezquida e Jose Manuel | Performance measurement of public education management: designing tools for planning and controlling strategy | 2016 |
| Juan Aparicio, Laura López Torres e Daniel Santín | Economic crisis and public education. A productivity analysis using a Hicks-Moorsteen index | 2018 |

Fonte: Elaborada pela autora

Quadro 02 – Publicações com abordagens nacionais sobre eficiência em educação

(continua)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Autor (es)** | **Título** | **Ano de Publicação** |
| José Francisco Soares e Maria Teresa Gonzaga Alves | Efeitos de escolas e municípios na qualidade do ensino fundamental | 2013 |
| Danielle Cristine Alves Carvalho | Análise da eficiência nos gastos públicos em educação infantil e ensino fundamental nos municípios do Rio Grande do Norte | 2019 |
| J Coleman | O conceito de igualdade de oportunidades educacionais | 2011 |

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gustavo Saraiva Frio, Lívia Madeira Triaca, Eduardo Schirmer Finn e Jacó Braat | Eficiência na educação: uma análise por escola no Rio Grande do Sul utilizando o método DEA em dois estágios | 2018 |
| Herton Ellery Araújo e Ana Codes e Leonardo Uderman | O Ideb como Instrumento de Gestão para uma Educação de Qualidade – a Educação Brasileira Vista pelas Lentes do Ideb | 2019 |
| Milko Matijascic e Carolina Esther Kotovicz Rolon | Indicadores de Ensino Básico Brasileiros Relativos aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável numa Perspectiva Internacional Comparada | 2020 |
| Rafael Pavan | O investimento na educação pública municipal e o princípio da eficiência no Rio Grande do Sul: uma análise dos gastos per capita no ensino fundamental versus desempenho no IDEB de acordo com o IDESE 2009-2017 | 2017 |
| Matheus Costa Monteiro Lopes | Análise da eficiência do gasto público em educação para os municípios brasileiros | 2016 |
| Ana Lucia Miranda Lopes | A produtividade em serviços: uma análise à luz da Revisão Sistemática de Literatura | 2013 |
| Carlos Rosano PenaI, Pedro Henrique Melo Albuquerque e Cecílio Elias Daher | Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos | 2012 |
| Lucas Ferreira Mation | Produtividade total dos fatores no Brasil: impactos da educação e comparações internacionais | 2013 |
| Maria Julia de Barros Ferreira, Naercio Menezes Filho e Bruno Kawaoka Komatsu | Produtividade e Educação nos Municípios Brasileiros | 2017 |
| Ricardo Politi e Igor Reis | Financiamento da educação e a disparidade no desempenho escolar entre municípios brasileiros | 2019 |
| Carlos Rosano Pena, Pedro Henrique Melo Albuquerque e Carvalho Jose Márcio | A eficiência dos gastos públicos em Educação: evidências georreferenciadas nos municípios goianos | 2012 |

(conclusão)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fábia Jaiany Viana de Souza, Mariana Medeiros Dantas de Melo, Maurício Corrêa da Silva e Aneide Oliveira Araújo | Alocação de Recursos Públicos em Educação nos Estados Brasileiros | 2012 |
| Herivélton Antônio Schuster e Vinicius Zonatto | Evidências da eficiência de gastos públicos em educação: análise da alocação dos recursos destinados ao ensino fundamental nos estados brasileiros | 2017 |
| Enzo Barberio Mariano, Daisy Rebelatto e Mariana Almeida | Princípios básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados | 2006 |
| Marcela Cecilia González Araya, Marcos Pereira Estellita Lins e Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes | A Integração entre a Análise de Envoltória de Dados e o Apoio Multicritério à Decisão: Uma Revisão | 2000 |
| Wade D. Cook , Kaoru Tone e Joe Zhu | Análise do envelope de dados: antes de escolher um modelo | 2014 |

Fonte: Elaborado pela autora

Os artigos dos quadros 01 e 02 abordam estudos realizados em diferentes aspectos. Os estudos de Johnes (2015) e Politi *et. al.,*  (2019) avaliam os aspectos de gestão e alocação dos recursos por parte dos governantes. O objetivo do estudo é identificar a relação entre os recursos e os resultados dos alunos, segundo os autores, as escolas com maiores recursos obtêm melhores resultados. Frio *et al.,*  não corroboram com essa afirmação, estudo realizados pelos autores apontam que escolas mais eficientes tentem a ser menores em termos de estrutura.

Cordero *et al.,* (2018) fazem uma comparação entre os resultados de eficiência na educação entre países e entre as escolas, os resultados, apontam que existem maior diferença entre os países do que entre as escolas. Para os autores, as diferenças nas estimativas de eficiência são explicadas principalmente por indicadores econômicos e valores culturais.

Queriroz *et al.,* (2019), Soares *et al.,* (2013), Lopes (2016) e Blackburn *et al.,* (2014) avaliam a eficiência nas escolas, tecendo considerações referentes às desigualdades socioeconômicas, fazendo um paralelo com índices do IDEB. Segundo os autores, ao compararmos os resultados dos alunos com a realidade social em que vivem, os resultados de algumas escolas superam os resultados obtidos no IDEB.

Carvalho (2019), Pena *et al*., (2012), Schuster *et al.,* (2017) e Souza *et al.,* (2012) avaliam a eficiência dos gastos públicos em educação. Na pesquisa realizada por Carvalho (2019), o autor conclui que os índices de eficiência não são determinados pelos valores de investimento. Constatou também que os municípios do Rio Grande do Norte tendem a ter uma gestão menos eficiente, e que a sociedade deveria cobrar pelo uso eficiente dos recursos destinados à educação.

Os estudos realizados por Martinez *et al* , (2020), Minuci *et al.,* (2019), Dufrechou (2016), Harrison e Rouse (2014), Storto (2016) e Frio *et al.,* (2018) discorrem sobre a eficiência técnica das escolas, considerando a alocação de recursos. Os estudos de Frio et al., concluem que no Rio Grande do Sul, a maioria das escolas e ineficiente, o autor atribui esse resultado a desigualdade de renda do município.

Ramzi *et al.,* (2016) e Aparício *et al.,* (2018) estudam sobre fatores que causam melhoras na eficiência do ensino e mudanças na produtividade das escolas públicas do ensino. Os estudos de Ramzi *et al.,* (2016), apontaram ausência de relação entre os recursos da escola e o desempenho dos alunos*.*

Coleman (2011) descreve sobre a mudança progressiva do conceito de igualdade e oportunidade na área da educação. Para Coleman (2011), a responsabilidade de garantir a igualdade e oportunidade é da escola, segundo autor, muito já foi conquistado, mas não o suficiente.

Matijascic *et al.,* (2020) fazem uma análise da situação da educação básica do Brasil com base nos indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Uma das conclusões observadas pelos autores, refere-se as vagas do ensino básico brasileiro atenderem a necessidade da população, conforme atenderem de fato a população.

Em sua pesquisa, Pavan (2017) tem como propósito compreender melhor o modelo do investimento público usando como base os resultados do IDEB. O autor concluiu em seus estudos que a relação entre investimento e resultado de desempenho não é significativo. Ribeiro *et al.,*  (2019) efetuam seus estudos sobre os principais norteadores dos aspectos relevantes da educação brasileira, em seus estudos o autor buscou validar uma política educacional que visasse a responsabilização dos professores por falhas na educação. Essa política educacional propôs a retirada dos direitos da profissão docente, com intenção de superar a " ineficiência " dos serviços ao considerar a quantidade de investimentos realizados na Educação Básica.

Ronco *et al.,* (2018), em suas pesquisas, desenvolvem uma ferramenta para medir a qualidade e analisar a eficiência nas áreas da educação. Aparicio *et. al* (2018), Mation (2013) e Ferreira *et al.,* (2017), em seus trabalhos, estudam a produtividade na área da educação através de retorno vaiáveis de escala, em comparação com outros países e suas instabilidades. Júnior *et al.,* (2013) elaboram uma análise por meio da Revisão Sistemática da Literatura sobre produtividade em serviço, o que contribui para o presente trabalho, principalmente pelas referências da metodologia DEA. Araújo *et al.,* (2019) descrevem sobre a evolução da qualidade da educação brasileira em um período de 10 anos, sugerem a utilização do IDEB como instrumento de gestão governamental. Araya *et al.,* (2000) detalham uma revisão da bibliografia entre a integração da Análise de Envoltória de Dados (DEA) e o Apoio Multicritério à Decisão (MCDA). A pesquisa de Overton *et al.,* (2016) discorre sobre a influência dos sindicatos sobre a eficiência da educação pública nos EUA. Mariano et al., (2006), em seus estudos, buscam sistematizar de forma objetiva os conceitos relacionados com o cálculo de eficiência.

No âmbito acadêmico, este trabalho contribui para as pesquisas na área da educação, direcionadas aos estudos avaliando os gastos públicos com relação à eficiência das escolas municipais. Dada a importância que circundam o tema gastos públicos e qualidade de ensino, este trabalho apresenta uma forma de medir a eficiência técnica das escolas primárias.

Para os gestores da educação, o trabalho contribui para avaliar os resultados de eficiência das escolas, abre discussão sobre o uso correto dos recursos, trazendo um *benchmark* como referência. Apresenta os potenciais de melhoria de cada município através dos alvos e folgas, possibilitando às unidades menos eficientes análise das oportunidades de melhoria. Dessa forma o trabalho apresenta dados importantes que servem como norteadores para os gestores na busca de alternativas para melhoraria dos scores de eficiência.

Para sociedade o trabalho contribui como informativo com relação aos recursos disponíveis por municípios, e o montante recebido como investimento. O estudo aponta possibilidades com o exemplo de Sobral, de é possível fazer uma educação pública de qualidade, elevando os índices de eficiência.

## DELIMITAÇÕES

O assunto Educação está inserido dentro de um contexto complexo tanto política como socialmente. Para orientar a compreensão deste trabalho, torna-se importante ressaltar algumas limitações que foram consideradas.

Os estudos realizados nos artigos internacionais serviram como pesquisa dos métodos utilizados por diferentes países, não sendo o objetivo avaliar os resultados e detalhar as conclusões dos mesmos. Visto que cada país adota um sistema educacional específico com a cultura e sociedade, não é objetivo deste trabalho a análise comparativa com o sistema educacional brasileiro. O foco de estudo deste trabalho são as escolas públicas municipais de ensino fundamental do estado do Rio Grande do sul. Sendo assim, as escolas estaduais, escolas privadas, ensino médio ou superior não estão nele incluídas.

## ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em sete capítulos. O primeiro capítulo traz a introdução que descreve, de uma forma macro, aspectos da educação pública no Brasil. Nesse capítulo, também são descritos os objetivos gerais e específicos e as justificativas para elaboração do trabalho.

No segundo capítulo, tem-se o referencial teórico relativo ao tema proposto, apresentando a revisão da literatura e detalhando os principais tópicos do tema. No terceiro capítulo, são expostos a metodologia que foi empregada, o delineamento da pesquisa que estão divididas em: delineamento da pesquisa, método científico, método de trabalho, modelagem DEA e análise de dados.

No quarto capítulo são apresentados os resultados referentes à aplicação do modelo. Conforme classificação das regiões, primeiramente, são apresentados os municípios com eficiência máxima, na sequência, a média de eficiência por micro e mesorregiões. Ainda nesse capítulo, são analisados os dados de entrada definidos para modelagem DEA, por fim, são apresentados os *benchmarks* para as microrregiões ineficientes.

O capítulo cinco contempla as discussões dos resultados obtidos. O objetivo dessa etapa é esclarecer as contribuições dessa pesquisa sob o ponto de vista acadêmico e gerencial. O sétimo capítulo apresenta as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros.

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentadas referências teóricas sobre o tema de pesquisa, as quais servem como embasamento para a construção deste trabalho. Para uma melhor compreensão, esse capítulo foi segmentado em três seções. Na primeira seção, descreve-se a educação no Brasil no âmbito geral; na segunda seção, abordam-se tópicos relevantes sobre produtividade e eficiência. A terceira seção apresenta o modelo matemático proposto neste trabalho correlacionado com estudos já existentes na literatura que usam o mesmo modelo.

## EDUCAÇÃO

Nesta seção, serão apresentados a situação da educação básica no Brasil, um esboço da distribuição dos recursos e as áreas responsáveis pela gestão nas escolas e os critérios de avaliação de desempenho do sistema educacional brasileiro.

### Sistema de Educação Básica no Brasil

Pesquisas realizadas pela organização da sociedade civil Todos Pela Educação em 2018 mostram a trajetória escolar dos alunos brasileiros desde os anos iniciais do ensino fundamental até a conclusão do ensino médio. Existe um declínio com o passar dos anos em termos de conclusão e aprendizagem adequada.

A oferta do sistema de ensino brasileiro está amparada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Lei n° 9.394, de 20/12/1996), sendo que União, Distrito Federal, Estados e Municípios são responsáveis por organizar o sistema de ensino. Cabe à União a coordenação da política nacional de educação, operando em diferentes níveis do sistema e executando funções normativa, redistributiva e supletiva. (BRASIL, 1996). Referente à Educação Básica, as responsabilidades descritas pela LDB, atribuídas aos estados e ao Distrito Federal, estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Obrigações descritas pela LDB

|  |  |
| --- | --- |
| Atribuição | Responsabilidade |
| Assegurar o ensino fundamental oferecer com prioridade o ensino médio. | Distrito Federal e  Estados |
| Oferecer Educação Infantil em Creches e Pré-escolas e, com prioridade, o Ensino Fundamental. | Distrito Federal e Municípios |
| Estabelecer as competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum. | Distrito Federal, Estados e Municípios |

Fonte: Elaborado pela autora, com base Brasil (1996).

Na função redistributiva, a União tem como principal propósito promover a complementação dos recursos do Fundeb vinculados à educação. O Fundeb (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação) é a principal fonte de recursos para a educação básica, em especial dos municípios de menor renda.

Atualmente, as despesas com gastos públicos têm chamado atenção, principalmente na área da educação. Um país deve ter um olhar atento para suas escolas, especialmente a educação de séries iniciais. Crianças que não têm uma educação de qualidade hoje não darão certo e não ajudarão seu país a dar certo no futuro. (SENNA,2019). Segundo o Ministério da Educação:

*“A educação deve proporcionar o desenvolvimento humano na sua plenitude, em condições de liberdade e dignidade, respeitando e valorizando as diferenças.”*

*(Ministério da Educação, 2013, p. 4).*

No período de 2008 a 2017, a despesa federal em educação quase dobrou sua participação, aumentando de 4,7% para 8,3%. Em proporção do PIB, a expansão foi considerável, passando de 1,1 para 1,8%. Aspectos Fiscais da Educação (2018, p. 2). Conforme dados extraídos do relatório *Aspectos Fiscais da Educação* de 2018 do Tesouro Nacional, a União precisa alocar 18% de sua receita líquida para área da educação, enquanto que Estados e municípios devem destinar 25% da receita líquida.

O Brasil gasta atualmente, em educação pública, cerca de 6,0% do PIB, valor superior à média da OCDE (5,5%) – comparado com as principais economias mundiais – e de pares como Argentina (5,3%), Colômbia (4,7%), Chile (4,8%), México (5,3%) e Estados Unidos (5,4%). O Brasil está entre 20% dos países que gastam mais em educação em relação ao PIB. (BRASIL, 2018).

Para Boueri, Rocha e Rodopoulos (2015), educação e saúde são as áreas que recebem maior investimento por parte da administração pública brasileira. Somado o investimento destinado à educação e saúde, resultam em 31% do total de despesa pública do ano de 2014, conforme detalhado no Quadro 4:

Quadro 4 - Gastos nas funções educação e saúde (% do gasto total)

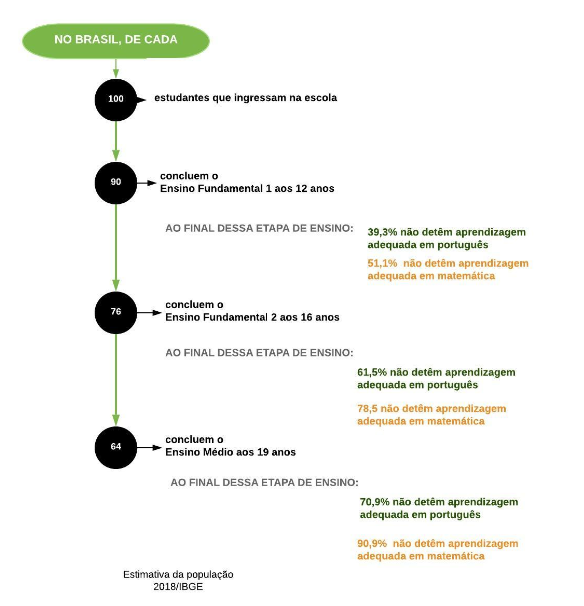
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2000** | **2005** | **2011** | **2014** |
| Função educação | 14,0% | 13,4% | 15,5% | 17,8% |
| Função saúde | 11,5% | 14,0% | 14,1% | 13,6% |

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional (2018)

A Emenda Constitucional n° 53, promulgada no final de 2006, entre outras medidas, substitui o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (Fundef) pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). O Fundeb passa a ampliar os recursos da União, complementando os recursos estaduais e municipais aplicados na educação. (BOUERI; ROCHA; RODOPOULOS, 2015).

Para Muller *et al*., (2017), é necessário um equilíbrio entre arrecadação e alocação de recursos no sistema de educação pública do país. A melhoria da eficiência do setor público depende da definição clara dos responsáveis pela arrecadação de cada tipo de tributo e de provisão de cada serviço público.

A necessidade de melhorar a qualidade na educação básica é urgente, ainda que tivemos avanços importantes nas últimas décadas. Crianças e jovens, na sua maioria, estão nas escolas, porém, os níveis de aprendizagem da alfabetização ao ensino médio são precários. A figura 2 apresenta um panorama da educação brasileira referente a evolução dos alunos na educação básica.

Figura 2 - Evolução dos alunos da educação básica – Síntese

Fonte: Adaptado pela autora com base no Anuário Brasileiro de Educação

Todos pela Educação (2018).

### Legislação Educacional no Brasil

Na data de 25 de junho de 2014, foi decretada pelo Congresso Nacional e sancionada pela presidenta da República, Dilma Rousseff, a Lei nº 13.005, que aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE), com prazo de conclusão no ano de 2014. Estão contidas no PNE as diretrizes conforme quadro a seguir (MEC, 2017).

Quadro 5 – Metas definidas para o PNE de 2011 a 2020.

(Continua)

|  |  |
| --- | --- |
| Meta | Investimento |
| 1 | Universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE. |
| 2 | Universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE. |
| 3 | Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento). |
| 4 | Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. |
| 5 | Alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental. |
| 6 | Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica. |
| 7 | Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB até 2021   * Anos iniciais do ensino fundamental – 6,00 * Anos finais do ensino fundamental – 5,5 * Ensino médio – 5. |

(continuação)

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | Elevar a escolaridade média da população de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste Plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. |
| 9 | Elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional. |
| 10 | Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional. |
| 11 | Triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público. |
| 12 | Elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento) da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento público. |
| 13 | Elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% (setenta e cinco por cento), sendo, do total, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) doutores. |
| 14 | Elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores. |
| 15 | Garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam. |
| 16 | Formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino. |
| 17 | Valorizar os (as) profissionais do magistério das redes públicas de educação básica de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos (as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste PNE. |

(conclusão)

|  |  |
| --- | --- |
| 18 | Assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de Carreira para os (as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de Carreira dos (as) profissionais da educação básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal |
| 19 | Assegurar condições, no prazo de 2 (dois) anos, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto. |
| 20 | Ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto - PIB do País no 5º (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio. |

Fonte: Brasil (2014)

### Avaliação sistema educacional

O indicador de desempenho do setor público está diretamente relacionado com seu objetivo principal: o bem-estar da população, cada área deve possuir seus indicadores subdivididos a fim de mensurar os resultados das suas atividades, as médias de desempenho podem ser macro, sendo uma análise mais ampla do setor público e do bem-estar prestado à população, ou micro, que são médias de desempenho dos gastos públicos em áreas específicas. (MATTOS 2015).

O SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica –, aplicado pela primeira vez em 1990, foi a primeira iniciativa brasileira desenvolvida para avaliar em profundidade o sistema educacional brasileiro. Trata-se de um conjunto de avaliações externas aplicado a cada dois anos, através de testes e questionários, e que permite ao INEP realizar um diagnóstico da educação básica nacional e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. O SAEB possibilita que as escolas e as redes municipais e estaduais de ensino mensurem a qualidade da educação, dispondo informações para monitoramento e aprimoramento de políticas educacionais. (INEP, 2019).

O Censo Escolar, através de sua pesquisa estatística, é o principal mecanismo de coleta de informações da educação básica no Brasil. Coordenado pelo INEP em conjunto com as Secretarias municipais e estaduais, é aplicado em todas as escolas públicas e privadas brasileiras. (INEP 2019). O IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – foi criado em 2007 e avalia dois indicadores: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O cálculo é realizado a partir de dados sobre aprovação escolar obtidos no Censo Escolar e das médias de desempenho no SAEB. (INEP 2019). Mesmo com os investimentos, existem evidências que a qualidade da educação é baixa e, segundo o Ministério da Fazenda, não é justificada pela insuficiência dos recursos, resultados apenas baseados no aumento de insumos educacionais são, na sua maioria, ineficazes.

### Sobral e educação

Sobral é um município brasileiro no interior do estado do Ceará, localizado entre duas grandes capitais, Fortaleza, a cerca de 230 km, 5ª maior capital do país, e Teresina, capital do Piauí. (IBGE, 2020). Com aproximadamente 208 mil habitantes, desde 2015 está em 1° lugar nos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. (INEP, 2020).

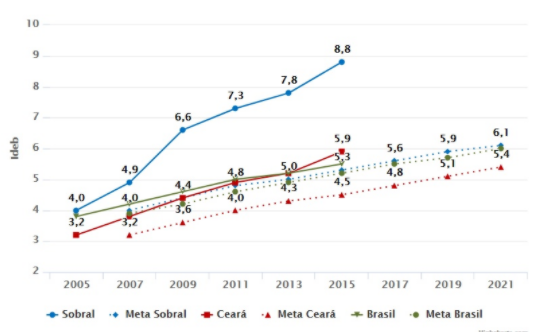
Em 2013, uma pesquisa realizada em Sobral constatou que 48% das crianças até 7 anos não eram, de fato, alfabetizadas, não sabiam nem ao menos formar palavras. Dados do FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – apontam que o valor gasto por aluno em 2013 foi de R$ 2.220,73; em outros estados, como na Grande São Paulo, a verba era de R$ 929,79. (BRETANHA, 2014).

Nessa ocasião, os gestores municipais de Sobral, conscientes de suas responsabilidades e da importância da administração pública, tomaram a decisão de começar do básico, garantindo, em primeiro lugar, a alfabetização dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental. A decisão de priorizar a alfabetização estava alinhada com a premissa que todas as crianças teriam a capacidade de aprender, independentemente de suas condições sociais. (INEP, 2005).

A Secretaria de Educação de Sobral implementou uma nova política de educação, com foco na aprendizagem, colocando em prática um conjunto de ações, convergindo para o mesmo objetivo, a alfabetização. Essas ações estão sustentadas por três pilares: mudança da prática pedagógica, fortalecimento da autonomia da escola e monitoramento dos resultados de aprendizagem com base em indicadores. (INEP, 2005). O gráfico 15 mostra o avanço de Sobral, do Ceará e do Brasil no Ideb do Ensino Fundamental entre 2005 e 2015.

Gráfico 15 - Evolução – Desempenho no IDEB –Ensino Fundamental

(2005-2015)



Fonte: IDEB (2017)

Esses resultados colocam Sobral como a cidade do país com maiores notas no Ideb quanto ao ensino fundamental, esse avanço coloca em questionamento quais as estratégias utilizadas para alcançar tais resultados, assunto que será abordado no capítulo 4 da presente pesquisa.

## EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE

A busca pela melhoria da produtividade e eficiência tem sido um desafio frequente nas empresas de produtos e serviços. As avaliações constantes de produtividade e eficiência servem como indicadores para os gestores como: definição de metas, investimentos futuros, alocação adequada de recursos e redução de custos. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

### 2.2.1 Produtividade na educação brasileira

A produtividade pode ser descrita como uma medida para avaliar performance, definida pela razão entre a quantidade produtos que podem ser produzidos e por unidade de insumos utilizados. Nessa condição, quanto maior a quantidade de insumos para uma diversidade de produtos, mais complexo o cálculo da produtividade. (MATTOS; TERRA, 2015).

Barros (2017) atribui a falta de qualidade do ensino no Brasil à incapacidade de gerenciamento e à inexistência de uma boa estrutura de governança. Comparado com o Chile, o Brasil está defasado uma geração, mesmo estando entre os países que mais destinam recursos à educação, em porcentagem do PIB (Produto Interno Bruto). Para o autor, o país traça planos e metas na área da educação, onde os resultados não são avaliados, há um investimento na educação, mas não existe uma cobrança de resultados. Estimar e acompanhar o desempenho da produção educacional é tarefa importante para governo e gestores.

A valorização e a melhor aplicabilidade dos insumos nas organizações que entregam bens e serviços sucedem em melhores resultados de produtividade. A produtividade nas áreas de educação tem parte importante na contribuição do sucesso econômico do país. (FRIO *et al*., 2018). A produtividade pode ser descrita como a relação de produtos e insumos, sendo o resultado dependente do nível de aproveitamento do recurso empregado em cada parte do processo produtivo. (PENÃ; ALBUQUERQUE; DAHER, 2012). Piran (2018), Junior e Lopes (2013) definem produtividade como a relação entre recursos de entrada (*inputs*) e o resultado de saída (*outputs*) de produtos ou serviços, podendo ser representada pela equação 01 a seguir:

(01)

Para Junior e Lopes (2013), acompanhar os indicadores de produtividade traz benefícios para a gestão como, por exemplo: como ferramenta de controle e monitoramento de ações implementadas, como indicador de desempenho entre diferentes áreas ou unidades, contribuindo também com gestores nas tomadas de decisão referente a investimento de recursos produtivos.

Conforme Junior e Lopes (2013), a produtividade está diretamente relacionada com a efetividade em que os recursos são transformados em bens ou serviços. Estudos apontam baixa produtividade e eficiência devido à má utilização dos recursos, o que resulta em custos mais elevados.

Para Ribeiro (2019), a baixa qualidade no ensino deve-se à falta de clareza nas variáveis de despesa, sendo que nem todas as áreas que recebem o investimento estão inseridas nas avaliações de desempenho e na baixa formação dos professores, tornando-se necessária uma melhor gestão dos recursos humanos. Segundo Piran *et al*., (2018), em serviços, a falta de padronização dos processos dificulta a definição das variáveis para avaliação da produtividade.

De acordo com Ribeiro (2019), a falta de padronização dos bancos de dados que reúnem informações dos resultados educacionais possibilita interpretações diferentes sobre os dados de entrada e um menor número de trabalhos referentes à produtividade. Para o autor, a diversidade de informações pode resultar em conclusões opostas sob um mesmo ponto de análise.

Para Aparício, Torres e Santín (2017), medir os índices de produtividade traz peso importante na política educacional, pois permite identificar as melhores ou piores práticas, fornecendo informações importantes para os tomadores de decisão. Ao explorar os índices de produtividade, é possível ter uma melhor compreensão dos fatores educacionais que intervêm nos resultados dos alunos.

Conforme Piran *et al.,* (2018), a produtividade na área de serviços deve ser medida considerando a participação do cliente, diferentemente da manufatura, onde o cliente não intercede diretamente no processo. Em serviço, ocorre uma interatividade direta por parte do cliente, que pode influenciar no resultado da produtividade. Em se tratando de mensurar a produtividade em serviço, como o cliente tem participação direta no processo, é necessário que o modelo considere aspectos qualitativos e quantitativos.

Junior e Lopes (2013) apontam duas categorias de medidas para produtividade: a estática, a divisão entre as saídas (outputs) pelas entradas (inputs) em um tempo determinado, e a produtividade dinâmica, definida pela variação da produtividade estática em diferentes períodos. Para Mation (2013), o resultado de produtividade está diretamente ligado à forma como os insumos são combinados, às tecnologias adotadas e ao ambiente institucional.

Aparício, Torres e Santín (2017) usam o índice HMTFPC (metodologia de Hicks-Moorsteen) para medir a produtividade. Ao longo do tempo, nas escolas primárias da Catalunha, os resultados mostram que a crise não afetou negativamente o rendimento das escolas. Na situação crítica da Catalúnia, algumas escolas superaram o momento de crise realocando seus recursos, obtendo melhores índices de produtividade, resultado de boas práticas gerenciais.

Os dados referentes à qualidade educacional no Brasil são verificados a partir de resultados de avaliações externas – PISA (Programme for International Student) – a relação entre medida de desempenho e investimentos públicos resulta de um consenso baseado no resultado do PISA, o que traduz de forma superficial que o retorno de desempenho não corresponde ao valor investido. Em resumo, o Brasil faz mau uso dos recursos destinados à educação. (RIBEIRO; RENÃN; IWASSE, 2019).

### 2.2.2 Eficiência

A eficiência, segundo Piran *et al*., (2018), pode ser definida como a medida comparativa com melhor aproveitamento dos recursos, o resultado da produção X com recurso utilizado Y, comparado ao que poderia ter sido produzido (X) com o recurso Y. De acordo com Mariano (2007), o conceito de eficiência é definido como a divisão entre um indicador de desempenho e o seu valor máximo teórico, obtendo como resultado um valor entre 0 e 1, ou percentualmente, um valor entre 0% e 100%, conforme representado na equação na Equação 02.

(02)

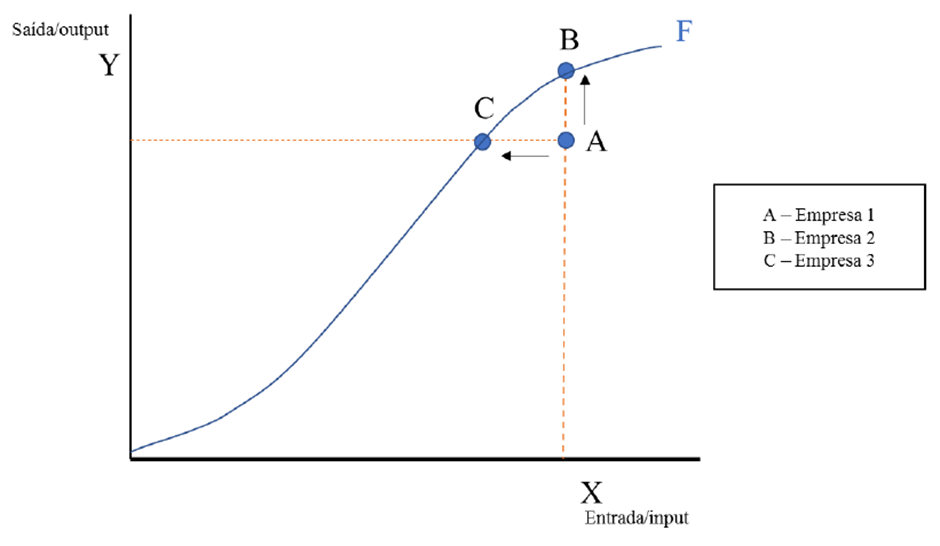
Onde:

I: Indicador de desempenho atual;

Imáx: Valor máximo possível para esse indicador

No âmbito empresarial e acadêmico, os termos produtividade e eficiência são, muitas vezes, interpretados como sinônimos, o que não é uma verdade. Se as empresas usarem somente os resultados de eficiência como medida de desempenho, correm o risco de não estarem considerando a melhor alocação dos seus recursos. Piran, Lacerda e Camargo (2018). Coelli *et al*., (2005) demonstram na figura a seguir a diferença entre os conceitos de produtividade e eficiência, fazem uma análise em um processo de produção simples, onde uma única entrada (x) produz uma única saída (y).

Conforme Queiroz (2020), a eficiência na educação é medida pela capacidade das escolas gerar produtos educacionais usando quantidade mínima de insumos (recursos), considerando a capacidade dos alunos como um dos recursos da escola. Não existe um método de gestão padrão para o gerenciamento das escolas, os gestores educacionais definem onde e como irão alocar seus recursos.

Figura 3 - Fronteiras de produção e eficiência

Fonte: Coelli *et al*., (2005)

A linha F da figura 02 corresponde à fronteira de produção, ou seja, o máximo possível de saídas que se pode atingir em relação às entradas; abaixo da linha, em qualquer ponto do gráfico, está a área ineficiente, na qual o sistema está fazendo o uso de um número maior de entradas, em relação à produção de saídas. (COELLI *et al*., 2005).

Quadro 06 - Síntese gráfico figura 01

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Empresas | Classificação | | Justificativa |
| Empresa Ponto A | | ineficiente | Aumentar a produção com mesma quantidade de entrada |
| Empresa Ponto B | | eficiente | Posicionada na reta F |
| Empresa Ponto C | | eficiente e produtiva | Posição na reta F de maior eficiência |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Coelli *et al*., (2005)

Eficiência refere-se à relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados: quanto maior o resultado com o mínimo de recursos utilizados, melhor é a eficiência da empresa. A eficiência produtiva de serviço se divide em eficiência técnica: a melhoria de processos obtendo resultados superiores se comparado a outros processos, capacidade de obter maior resultado com menor quantidade de insumos, a eficiência de escala está relacionada à melhor forma de produzir. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

Conforme Schuster e Zonatto (2017), a União possui um grande desafio entre arrecadação e alocação dos recursos. A eficiência em educação é resultado do equilíbrio dos gastos com os critérios de qualidade. É importante considerar que os resultados de melhorias demandam investimentos de longo prazo.

Para Mattos e Terra (2015), há diferentes tipos de eficiência: a técnica, definida pela relação do resultado que foi produzido com o resultado que poderia ter sido produzido nas condições de produção disponíveis; alocativa, está relacionada aos objetivos da empresa – se for por maior lucro, o foco será na quantidade a ser produzida; se for por baixo custo, o foco será na quantidade de insumos, e, por último, a eficiência social, relacionada ao montante e à proporção ótima de bens do ponto de vista social, o quanto o resultado do serviço foi efetivo para a sociedade.

De acordo com Storto (2016), o melhor caminho para economia nas despesas públicas na eficiência administrativa está em duas áreas: a unificação dos municípios, com objetivo de aumento de economia de escala e descentralização do poder administrativo e das responsabilidades fiscais, e aumentando a eficiência com uma melhor distribuição dos gastos públicos, conforme a necessidade de cada região.

Queiroz *et al*., (2019) explicam que eficiência na educação é medida pela capacidade de as escolas gerar produtos educacionais com uso mínimo de insumos, considerando a capacidade dos alunos como um dos recursos da escola. A busca por indicadores de desempenho e avaliação da eficiência do setor público tem sido uma crescente na literatura, auxiliando a gestão na projeção de metas e contribuindo nas tomadas de decisões. (SORTO, 2016).

## BENCHMARKING

Benchmarking foi um método de estudo criado pela empresa Xerox Corporation, no final dos anos 1970, com objetivo de comparar o desempenho entre as filiais da empresa. O benchmarking contribui para a busca da melhoria contínua em processos produtivos de bens e serviços. Pode ser classificado em: o benchmarking de processo, produto ou estratégico. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

Segundo Sorto (2016), o benchmarking pode ser um grande aliado do setor público, identificando falhas de desempenho, pontos de melhorias, contribuindo no avanço dos planos de ação. O benchmarking colabora para as organizações do setor, orientando nas definições de metas mais assertivas e com maior custo-benefício.

A gestão pública educacional adotou a prática de medir os indicadores da qualidade na educação nas últimas décadas através do SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. (RIBEIR; RENÃN, IWASSE, 2019).

De acordo com Soares e Alves (2013), o desempenho escolar reflete as características sociais, demográficas e culturais dos alunos. Para melhoria do desempenho, é necessária uma melhor política de gestão e instrução adequada, observando a localidade de cada região.

Conforme Politi e Reis (2019), maiores recursos retornam melhor eficiência nas escolas, mas, segundo o autor, não é regra para todos os municípios, pois algumas escolas com menor recurso apresentam maior eficiência. Para Herbert (2020), eficiência e qualidade no ensino são resultam de um trabalho continuo de melhorias e principalmente, ter a educação pública do município como prioridade das políticas públicas.

Para Blackburn, Brennan e Ruggiero (2014), a eficiência das escolas está diretamente ligada ao *status* socioeconômico da família (SES) e à composição socioeconômica da escola. Estudos realizados nas escolas australianas apontaram uma defasagem de quatro anos entre alunos de baixa renda em relação a alunos de alta renda.

De acordo com Cordero *et al*., (2018), o resultado da eficiência está relacionado aos indicadores econômicos e valores culturais. Ramzi, Afonso e Ayadi (2016), em seu estudo onde avaliam a eficiência das escolas primárias da Tunísia, destacam que os resultados de melhor eficiência não estão diretamente relacionados às escolas com maiores investimentos, e sim ao ambiente escolar e ao contexto socioeconômico.

Segundo Dufrechou (2016), a redução da eficiência está configurada não no tamanho do investimento para educação, mas sim na má qualidade do ensino. É importante ressaltar que existe um nível mínimo de investimento; abaixo de certos limites de gastos, a eficiência pode comprometer metas de aprendizado da educação.

Diversos modelos foram desenvolvidos para atender à necessidade de medir a eficiência na área da educação, entre eles, a metodologia DEA é a mais utilizada por sua multifuncionalidade. Queiroz *et al*., (2019).

## ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Com objetivo de melhorar a forma para avaliar a produtividade e eficiência de unidades de produção, baseado nas ideias de Farrel (1957), Charnes *et al*., (1978) apresentam a DEA (Data Envelopment Analysis), uma abordagem de programação linear, não paramétrica que avalia cada unidade de produção observada em relação à fronteira de produção estimada. Fronteira de eficiência ou fronteira de produção é a curva de produção em que estão as empresas com maiores índices de desempenho, é o marco que define uma unidade produtiva como eficiente tecnicamente. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

Para Penã, Albuquerque e Daher (2012), DEA é um método não paramétrico que busca estimar a eficiência relativa e a produtividade de unidades educacionais, considerando os diversos produtos e insumos escolares. Conforme Cook *et al*., (2014), a DEA é uma técnica de otimização fundamentada em programação linear baseada em fronteiras.

Blackburn, Brennan e Ruggiero (2012) e Piran, Lacerda e Camargo (2018) definem DEA como um sistema, um conjunto de elementos interligados operando de forma organizada, com entradas (inputs) após processadas geram saídas (outputs), os sistemas são considerados DMU (Decision Making Unit), ou seja, unidade para tomada de decisão, como estão representadas na Figura 04:

Figura 4 – Relação entre DMUs, entradas e saídas



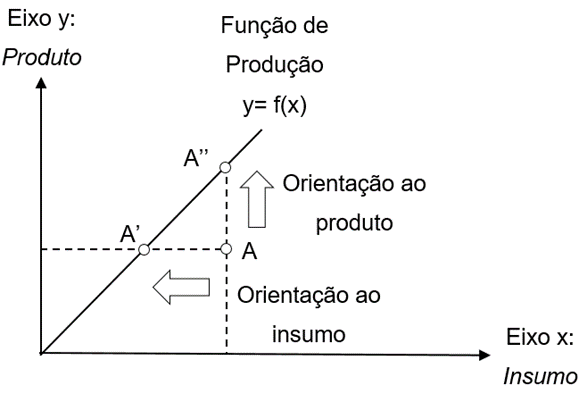
Fonte: Adaptado pelo autor com base Mariano *et al*., (2006)

Dentro do sistema DEA, existem diversos modelos. Os modelos matemáticos mais utilizados são: o modelo retorno constante de escala (CRS) e o modelo variável de escala (VRS), aplicados em diversos contextos, entre eles, educação. Após a definição do modelo, é necessário determinar a orientação desse modelo, modelos orientados a input: objetiva minimizar inputs (entradas) e manter outputs (saídas) constantes; modelo orientado a output: objetiva maximizar os outputs (saídas) e manter entradas constantes. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

### Modelo CRS (Retorno constante de escala)

O modelo CRS (*Constant Returns to Scale*) utiliza o método de otimização de programação matemática, com base na medida de eficiência técnica, em casos com múltiplos produtos ou insumos, com retorno constante de escala. (KASSAI, 2002). Esse modelo permite uma avaliação objetiva da eficiência global, dentro das unidades de tomada de decisão que operam com escalas semelhantes de produção, quando existirem interações entre outputs e inputs analisadas, mantendo a escala de produção dentro do período analisado.(COOK *et al.,* 2014). A figura 5 representa essa interação.

Figura 5: Representação do modelo CRS orientado a input e output



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Coelli *et al*., (1998)

Conforme a Figura 5, a função de produção está representada como a fronteira de eficiência, o gráfico nos mostra as duas opções para DMU se tornar eficiente: na primeira opção, a DMU deve buscar a redução dos insumos (inputs), ou seja, consumir menos insumos para fazer a mesma produção, no gráfico representado pelo deslocamento do ponto A para A’. Na segunda opção, a DMU deve buscar maximizar a saída (outputs), ou seja, aumentar a quantidade produzida usando o mesmo recurso, no gráfico representado pelo deslocamento do ponto A para A”. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

Para o modelo CRS com orientação a inputs, Piran, Lacerda e Camargo (2018) descrevem as equações a serem utilizadas da seguinte forma: (3) (4) e (5).

(3)

Sujeito a:

(4)

(5)

Onde:

= eficiência da DMU 0 em análise

= peso calculado para o output j, j=1, ...m

= peso calculado para o input i, i=1, ...n

= quantidade do output j para DMU em análise

= quantidade do input i para DMU em análise

= quantidade do output j para DMU k, k=1, ...n

= quantidade do input i para DMU k, k=1, ...n

= número DMU em análise

m = número de outputs

n = número de inputs

Para utilizar o modelo CRS com orientação a outputs, aplica-se o mesmo procedimento para orientação ainput, porém a função objetivo será o inverso da eficiência relativa. As equações estão representadas da seguinte forma: (5) (6) e (7). (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

(5)

Sujeito a:

(6)

(7)

Onde:

= 1/

= peso calculado para o input i, i=1, ...n

= peso calculado para o output j, j=1, ...m

= quantidade do input i para DMU em análise

= quantidade do output j para DMU em análise

= quantidade do input i para DMU k, k=1, ...n

= quantidade do output j para DMU k, k=1, ...n

= número DMU em análise

n = número de inputs

m = número de outputs

### Modelo Retorno Variável de Escala (VRS – BCC)

O modelo VRS (*Variable Returns to Scale* – Retorno Variável de Escala) foi criado para os casos em que as DMUs possuem proporções diferentes. Dessa forma, inviabiliza uma avaliação com critérios iguais de eficiência. O modelo VRS pode ser dividido em dois tipos de rendimento de escala na fronteira eficiente: i) modelo com retorno decrescente de escala, onde o aumento nos inputsresulta em um aumento proporcionalmente menor nos outputs e ii) modelo com retorno crescente de escala, onde o aumento dos inputs provoca um aumento proporcionalmente maior ao aumento nos outputs. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

O modelo VRS, com orientação a input, pode ser representado pelas equações (8), (9) e (10):

ou (8)

Sujeito a:

(9)

(10)

Onde:

= eficiência da DMU o em análise

= peso calculado para o output j, j=1, ...m

= peso calculado para o input i, i=1, ...n

= quantidade do output j para DMU em análise

= quantidade do input i para DMU em análise

= quantidade do output j para DMU k, k=1, ...n

= quantidade do input i para DMU k, k=1, ...n

= variável de retorno à escala do numerador

= variável de retorno à escala do denominador

= número DMU em análise

m = número de outputs

n = número de inputs

No modelo VRS, diferentemente do modelo CRS, a função produção não é linear, o que difere os modelos CRS e VRS está no acréscimo de uma variável “u” no numerador, ou uma variável “v” no denominador. Essas variáveis funcionam como facilitadores, fazendo com que as DMUs com escalas diferentes da DMU em análise não se tornem um problema para função objetiva. Com essa função, é possível avaliar o retorno de escala em que a DMU (empresa) está operando. (MARIANO *et al*., 2006). O quadro 7 mostra, de forma sintetizada, a relação do retorno de escala conforme as variáveis.

Quadro 07 – Retorno de escala conforme variável

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *U no numerador* | *Escala* | *V no denominador* |
| *U > 0* | *retorno decrescente* | ***V < 0*** |
| *U < 0* | *retorno crescente* | ***V > 0*** |
| *U = 0* | *retorno constante* | ***V = 0*** |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Piran, Lacerda e Camargo (2018, p.63)

Se o valor de “u” for maior que zero e o valor de “v” for menor, significa que a empresa opera com retorno decrescente à escala, sendo o valor de “u” menor que zero e o valor de “v” maior que zero, a empresa opera com retorno crescente à escala, e se o valor de “v” e valor de “u” forem iguais a zero, a empresa opera com um retorno constante à escala. (MARIANO *et al*., 2006).

Para Piran, Lacerda e Camargo (2018), as equações do modelo VRS com orientação a output podem ser representadas pelas Equações (11), (12) e (13):

(11)

Sujeito a:

(12)

(13)

Onde:

= eficiência da DMU o em análise

= peso calculado para o input i, i=1, ...n

= peso calculado para o output j, j=1, ...m

= quantidade do input i para DMU em análise

= quantidade do output j para DMU em análise

= quantidade do input i para DMU k, k=1, ...n

= quantidade do output j para DMU k, k=1, ...n

= variável de retorno à escala do numerador

= variável de retorno à escala do denominador

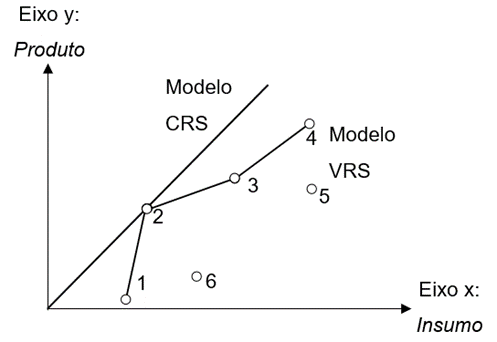
= número DMU em análise

n = número de inputs

m = número de outputs

Na Figura 04, apresenta-se a diferença entre as fronteiras eficientes do modelo CRS e do modelo VRS. O modelo CRS está representado pela linha reta; já nas fronteiras, o modelo VRS está representado no gráfico pela linha demarcada com pontos, considerando a fronteira partindo do ponto 1 até o ponto 4. Desse modo, no ponto 2 pode-se afirmar que existe um retorno constante de escala (v = 0), os demais pontos à direita do ponto 2 possuem rendimentos decrescentes à fronteira eficiente. (LINS, 2000).

Figura 6: Relação entre fronteiras CRS e VRS



Fonte: Mariano (2006)

### Alvos e Folgas

Ao aplicarmos a DEA, temos como resultado a estimativa de eficiência das DMUs, assim como os valores de referência que devem ser trabalhados nas DMUs ineficientes para cada inputou output, o que denominamos de Alvos ou Folgas. Os alvos podem ser considerados margem para melhorias dentro de um sistema. Para encontrar o valor alvo para determinada DMU, é necessário realizar o produto da posição atual de algum input pelo valor (λ) que pertence a DMU benchmarking. Gilsa (2012). O cálculo do valor alvo está ilustrado na Equação (14).

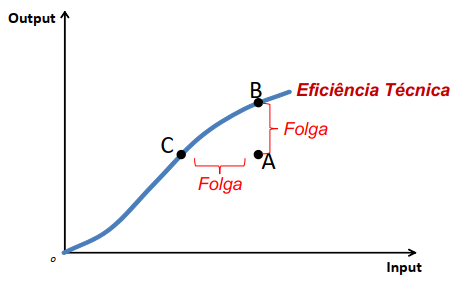
(14)

Onde:

Xik = quantidade do *input* i para unidade k de um determinado setor

λk = contribuição da unidade k na formação do alvo/folga da DMU

Figura 7: Fronteira de produção e eficiência – Folgas



Fonte: Souza (2018)

O gráfico acima esboça um exemplo da representatividade das folgas em um sistema. A empresa no ponto A pode ser considerada ineficiente, porque está fora da fronteira eficiente. Como melhoria, existem duas possibilidades: i) aumentar a produção com a mesma quantidade de inputs(entradas), igualando-se à empresa B, o que aumentaria também sua produtividade, ou ii) reduzir as entradas e, simultaneamente, reduzir a produção chegando à fronteira eficiente no ponto C. (SOUZA, 2018).

### Vantagens e Limitações da DEA

Entre as vantagens da análise envoltória de dados, está a versatilidade de alterar os dados de entrada ou saída, incorporando novos inputs e outputsou excluindo os já existentes. Oferece medida de eficiência da amostra. Ao inserir uma nova unidade de análise com maior eficiência, os escores das unidades de análises são automaticamente alterados. (GILSA, 2002).

Para Piran *et al*., (2018), o DEA tem como benefício a possibilidade de análise simultânea de múltiplas entradas e saídas em uma única medida de referência; viabiliza, dentro do período de análise, a identificação dos benchmarks do sistema, análise de produtividade e da eficiência em economias de escalas constantes ou variáveis. Com relação aos dados de entrada, Lins e Meza (2000) apontam a utilização de entradas e saídas sem a necessidade de conversão em unidades monetárias e definição de metas e tomadas de decisões a partir da identificação dos alvos e folgas que podem elevar a eficiência das DMUs.

A Análise Envoltória de Dados possibilita o uso de muitas variáveis de entrada e saída em comparação com o número de DMUs, o que pode acarretar em um problema de descriminação. Cook *et al*., (2014) sugerem que o número de DMUs seja, no mínimo, o dobro do número de entradas e saídas combinadas.

Segundo Johnes (2015), uma das desvantagens da DEA é inviabilizar testes convencionais de significância ou métodos para deduzir interferências. Sendo assim, as estimativas de eficiência podem ser afetadas pelo tamanho da amostra. Outro ponto a ser verificado está na escolha das variáveis para análise, se as variáveis escolhidas representam a eficiência do sistema. (COOK *et al*., 2014).

## 2.5 DEA E EDUCAÇÃO

A partir da década de 1970, pode-se observar um número crescente de estudos com objetivo de medir o desempenho dos sistemas educacionais. (PIRAN *et al*., 2018). Os primeiros estudos abordando educação com a função produção foram desenvolvidos por Coleman (1966a). Partindo de uma regressão múltipla, buscava identificar se havia relação entre os resultados dos alunos afro-americanos com os recursos disponíveis das escolas. Foi na área da educação que surgiu o método da DEA, na avaliação da eficiência de um programa denominado “Follow Through”. O trabalho de Bessent e Bessent, em 1979, foi um dos primeiros a ser desenvolvido para avaliar a eficiência na administração das escolas públicas. (MARTÍNEZ *et al*., 2020).

Para Queiroz (2019), Frio (2018), Matinez (2020), Minu (2019), a DEA é uma das metodologias mais utilizadas, para avaliar a eficiência em várias áreas, sendo que a educação é onde se concentra o maior número de estudos aplicando essa metodologia. O uso da DEA para medir a eficiência na educação assume que fatores ambientais afetam a forma de distribuição de ineficiência, mas esses mesmos fatores não estão inseridos dentro da fronteira estimada. Isso porque as caraterísticas sociais, econômicas e institucionais de cada país afetam nos resultados nas escolas. (CORDERO *et al*., 2018).

Na pesquisa para realização do presente estudo, foram analisados 15 artigos que aplicam o método DEA para avaliação do sistema educacional, apresentados no quadro 8 . O APÊNDICE A – QUADROS-RESUMO DE PUBLICAÇÕES, apresenta informações a respeito do modelo conceitual, orientação, inputs, outputs e DMUS.

Quadro 8 - Publicações com modelo DEA

(continua)

|  |  |
| --- | --- |
| **TÍTULO** | **AUTOR(s)** |
| Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance | Queiroz *et al.,* (2019) |
| Eficiência na Educação: Uma Análise por Escola No Rio Grande do Sul Utilizando o Método DEA em Dois Estágios | Frio et al., (2018) |
| Evaluation of public HEI on teaching, research, and knowledge dissemination by Data Envelopment Analysis | Martinez et al., (2020) |
| A data envelopment analysis of West Virginia school districts | Minuci et al., (2019) |
| A eficiência dos gastos com educação pública na América Latina: uma comparação com países de alta renda | Dufrechou (2016) |
| Concorrência e Desempenho Público do Ensino Médio | Harrison; Rouse (2014) |
| O Trade-off Entre Custo-benefício e Qualidade do Serviço Público: uma Análise Não-paramétrica de Fronteira dos Principais Municípios Italianos | Storto (2016) |
| Avaliação da eficiência no Ensino Básico e Secundário na Tunísia: uma Análise Regional | Ramzi et al., (2016) |
| Measuring efficiency in Australian Schools: A preliminary analysis | Blackburn et al., (2014) |
| Análise da Eficiência dos Gastos com Educação no Ensino Fundamental dos Estados Brasileiros, a Partir da Análise Envoltória de Dados (Dea) | Scherer et al., (2019) |
| Dinâmica da Produtividade e Eficiência dos Gastos na Educação dos Municípios Goianos | Peña; Albuquerque, Marcio (2012) |
| Eficiência E Produtividade da Gestão em Educação: Evidências das Escolas Públicas do Distrito Federal | Leão (2018) |



(conclusão)

|  |  |
| --- | --- |
| Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey | Liu (2013) |
| Economic crisis and public education. A productivity analysis using a Hicks-Moorsteen index | Aparicio (2018) |
| Efficiency in the allocation of public expenditure in basic education in the municipalities of the rondonia state, Brazil, western amazon, based on the modeling data envelopment analysis | Carneiro et al., (2018) |

Fonte: Elaborado pela autora.

# MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa esclarece, orienta e dá sustentação e base teórica para a investigação no campo da pesquisa. O presente trabalho de pesquisa será direcionado pelo método de *framework*, para garantir a coleta das informações necessárias à condução do trabalho. Sellitto (2009) define pesquisa como a busca de soluções para os questionamentos de uma investigação científica em que as respostas podem ser encontradas por diferentes meios.

## DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa determina como pesquisador irá elaborar o trabalho, traçando um caminho para sua construção, desde a coleta de dados até a análise dos resultados. (MARTINS *et al*., 2014). Segundo Dresch et. al. (2015), para a condução de uma pesquisa, deve-se seguir 7 etapas básicas, conforme apresentado na Figura 06.

Figura 8 – Procedimento para condução da pesquisa científica

Fonte: Dresch *et al*., (2015)

As razões para realizar a pesquisa, assim como os objetivos da pesquisa foram descritas no Capítulo 1 desta monografia. As etapas posteriores, como método científico, método de pesquisa, método de trabalho e técnicas de coleta e análise de dados, serão apresentadas nas próximas seções como a finalidade de chegar na etapa 7 com a apresentação de resultados confiáveis.

## MÉTODOS CIENTÍFICOS

O método científico é um conjunto de procedimentos e técnicas utilizado de forma constante, passível de ser replicado, para alcançar um objetivo material ou conceitual, permitindo a compreensão do processo de investigação. (PEREIRA, 2019). De acordo com Dresch *et al.,* (2015), a fim de determinar o método que será empregado no trabalho, é necessário considerar o ponto de partida da pesquisa e ter definido de modo claro o objetivo da pesquisa. A Figura 9 descreve os tipos de métodos científicos.

Figura 9 - Métodos científicos de pesquisas científicas

Fonte: Dresch et. al. (2015).

Para o presente trabalho, foi escolhido o método dedutivo como método de pesquisa. O estudo propõe a construção do conhecimento a partir da análise de dados disponibilizados nas bases, fazendo comparações e correlacionando as informações para chegar nos resultados.

## MÉTODO DE PESQUISA

A definição do método de pesquisa apoia o pesquisador no decorrer do trabalho, auxiliando no direcionamento para chegar na resposta do problema de pesquisa. (DRESCH et. al., 2015). A pesquisa pode ser classificada de diversas formas. As formas clássicas de classificação serão apresentadas a seguir no Quadro 9.

Quadro 9 - Classificação da pesquisa

(continua)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ponto de vista** | **Classificação** | **Descrição** |
| Natureza | Básica | Geração de novo conhecimento da ciência sem aplicação prática. Envolve verdades e interesses universais. |
| **Aplicada** | **Geração de conhecimento para aplicação prática, dirigido a soluções de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.** |
| Forma de abordagem do problema | **Quantitativa** | **As informações podem ser mensuradas numericamente, requer o uso de técnicas estatísticas.** |
| Qualitativa | De forma descritiva, tem a base na interpretação dos fenômenos atribuição de significado. (trecho confuso) Não requer o uso de técnicas estatísticas. |
| Objetivos | **Exploratória** | **Envolve levantamento bibliográfico, entrevista, constrói hipóteses, assume as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.** |
| Descritiva | Descreve características de população ou fenômeno, estabelece relação entre variáveis, técnicas-padrão de levantamento de dados, assume a forma de levantamento. |
| Explicativa | Objetiva identificar fatores que contribuem para a ocorrência de fenômenos. |
| Procedimento Técnico | Bibliográfica | Quando elaborada a partir de materiais já publicados. |
| Documental | Elaborado a partir de materiais que não receberam tratamento analítico. |

(continuação)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Procedimentos técnicos | Experimental | Elaborada a partir da definição de um objeto de estudo, escolhendo possíveis variáveis de influência, determinando forma de controle e análise dos efeitos das variáveis sobre o objeto. |
| Levantamento | Pesquisa envolve interrogação direta das pessoas. |
| **Estudo de caso** | **Quando envolve estudo profundo de um ou poucos objetos de maneira a possibilitar seu amplo e detalhado conhecimento.** |
| Pesquisa *ex post facto* | Quando o experimento se realiza depois dos fatos. |
| Pesquisa-ação | Realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Pesquisadores ou praticantes estão envolvidos de modo participativo. |
| Pesquisa Participante | Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. |

Fonte: Adaptado de Pereira (2019)

De acordo com o exposto anteriormente, a presente pesquisa está classificada como de natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimento com aplicação prática. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como quantitativa, visto que apresenta e analisa dados numéricos.

Em relação aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico, entrevista, procura explicar o problema e construir hipóteses . Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi classificada como estudo de caso, pois procura compreender o contexto escolar dos municípios do Rio Grande do Sul e do município de Sobral no estado do Ceará, fazendo verificação e análise dos resultados de eficiência.

Sintetizando, conforme Pereira (2019), a pesquisa pode ser classificada pela natureza aplicada, abordagem quantitativa, objetivo exploratória, tendo como procedimento técnico o estudo de caso. O estudo de caso possibilita uma investigação das características significativas de eventos vivenciados, indicado quando existe o questionamento sobre os fenômenos e o pesquisador possui um pequeno controle sobre o evento. (PEREIRA, 2019). Para Dresch et. al. (2015), o estudo de caso é uma pesquisa empírica, a qual busca melhor compreender problemas complexos, de forma detalhada, fenômenos da atualidade baseado em fontes de dados diversas.

Para desenvolver o estudo de caso, alcançando os objetivos descritos, é necessário seguir algumas etapas conforme descrito por Dresch et. al. (2014). As etapas estão detalhadas na Figura 10.

Figura 10 – Etapas para condução do estudo de caso

Fonte: Dresch et. al. (2015)

Na próxima seção, será detalhada a condução deste trabalho de estudo de caso, seguindo a proposta descrita por Dresch et. al. (2015).

## MÉTODO DE TRABALHO

Nessa etapa, é apresentado o método de trabalho que embasou o desenvolvimento desta pesquisa. Para Dresch et. al. (2015), o método de trabalho define a sequência de passos lógicos a ser seguido pelo pesquisador para alcançar os objetivos propostos.

Figura 11 – Método de Trabalho

Fonte: Elaborado pela autora.

Na etapa 1, é realizada a revisão sistemática da literatura. O objetivo nesta fase é construir o embasamento teórico sobre o tema. A busca por artigos, livros contempla a parte mais conceitual, sendo que as entrevistas e revistas trouxeram um panorama da situação mais recente da educação pública no país. A busca na literatura foi por trabalhos que explorassem conteúdos com gerenciamento e distribuição de recursos, desempenho e métodos de avaliação de eficiência.

Na etapa 2, foi desenvolvida a projeção do modelo DEA. Foram definidas as DMUs, definição do período em que acontecerá a análise, bem como determinar os inputs e outputs. As variáveis selecionadas estão relacionadas e validadas no artigo Análise da Eficiência dos Sistemas Municipais de Educação nos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul, descrito por Cardoso (2017). Variáveis diferentes das selecionadas no artigo mencionado foram validadas com especialista da área. As variáveis foram ajustadas conforme os dados disponíveis nas bases públicas, eliminando as DMUS que não apresentavam dados completos.

A etapa 3 refere-se à coleta de dados. De forma planejada, foi feita a coleta de dados nas principais bases públicas. Nessa etapa foi realizada a verificação pareando o mesmo dado com base diferente, com o propósito de validação da informação. Após tratados e analisados conforme descrito na seção Coleta de Dados.

Após a coleta dos dados, foi iniciada a etapa 4, caracterizada pela aplicação do modelo DEA. Essa etapa consiste na identificação da eficiência das unidades analisadas com o auxílio do software Sagepe (Sistema para Análise e Gestão da Produtividade e Eficiência). Identificando alvos e folgas dos inputs, as DMUs referências, bem como a possibilidade de aumentar os scores de eficiência com recurso existente.

Na etapa 5, foram analisados os resultados de eficiência obtidos pela análise envoltória de dados. Os dados de entrada foram divididos em três grupos: estrutura, recurso, formação do corpo docente e investimento. As DMUs foram agrupadas por microrregiões e mesorregiões, posteriormente foram classificadas por níveis de eficiência. Os dados de entrada foram verificados por microrregiões de acordo com o grupo que pertence. Por último, foram analisadas as DMUs *benchmark* referências para os municípios menos eficientes.

Na etapa 6, foram discutidos os resultados da pesquisa, apresentando as contribuições para academia e gestores da área. Nessa etapa, foram apresentadas as conclusões sobre o modelo analisado, da mesma forma as limitações e sugestões para estudos futuros.

## PROJETO DO MODELO DEA

Para modelagem em DEA, foram definidos os municípios do estado do Rio Grande do Sul e o município de Sobral no Ceará, com objetivo de identificar os municípios mais eficientes e descrever os inputs com maior interferência nos resultados de eficiência. Definidas as unidades de análise, inicia-se a etapa de construção do projeto do modelo. Como base para construção do modelo, utilizou-se a literatura como referência.

### Definição do contexto, período de análise e DMUs

Ao realizar a revisão da literatura, foi constatado que no estado do Rio Grande do Sul foram poucos trabalhos que analisam a eficiência, considerando inputs além de investimentos financeiros. Não foram encontrados trabalhos que comparem a eficiência de um município “modelo”, como o município de Sobral, com os demais municípios em análise. Desse modo, é relevante obter um modelo que considere, além dos recursos financeiros, a infraestrutura das escolas e a formação dos docentes. Um modelo que aponte a relação entre a eficiência dos municípios do Estado com o município referência nacional.

O estado do Rio Grande do Sul é composto por 497 municípios. Após a análise e busca pelos dados, foram eliminados os municípios com dados incompletos, conforme será detalhado na seção de coleta de dados. Definir o período temporal que a pesquisa será realizada, faz parte da etapa o contexto de análise, caracterizada como longitudinal. Nesse caso, optou-se pelo período mais recente, observando a disponibilidade dos dados.

A escolha de Sobral como DMU para compor essa pesquisa, justifica-se pelos excelentes resultados que o município vem apresentando desde o ano 2000. Reconhecido nacionalmente e sendo apontado por alguns países no exterior como exemplo de boas práticas na educação, Sobral, hoje é mais que uma referência, e sim um exemplo de políticas públicas a ser seguido.

Figura 12 – Representação do período de análise

Fonte: Elaborado pela autora

### Definição das variáveis do modelo DEA

A etapa de definição das variáveis é de extrema importância para a pesquisa. Uma escolha errada nos dados de entrada e saída pode ocasionar incoerências nos resultados, dificultando a análise. (SOUZA, 2014). O desenvolvimento dessa etapa teve como base as bibliografias conforme descritas no Capítulo 1 desta monografia. Segundo Dresch et. al (2014), o uso de pesquisas anteriores como base permite uma melhor interpretação dos resultados e uma maior relevância para o trabalho. As variáveis selecionadas para este trabalho estão validadas a partir da pesquisa realizada por Cardoso (2017). As variáveis que diferem foram validadas por especialista da área conforme demonstrado no quadro 10.

Quadro 10 – Profissionais consultados

(continua)

|  |  |
| --- | --- |
| **Respondente** | **Formação** |
| R1 | Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na linha de pesquisa Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Gestão Educacional da Unisinos. |

(continuação)

|  |  |
| --- | --- |
| R2 | Graduada em Pedagogia/Orientação Educacional pela ULBRA e pós-graduada em Mídias na Educação pela UFRGS. |
| R3 | Bacharel em Engenharia de Produção e mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas na Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Conduziu pesquisa na área de educação básica com o objetivo de mensurar os níveis de eficiência técnica dos municípios do estado do Rio Grande do Sul, através da aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA). |

Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 11 apresenta as variáveis utilizadas no modelo, assim como as fontes de pesquisa que foram base para busca de dados.

Quadro 11 – Variáveis selecionadas e fontes de pesquisa

(continua)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome da variável** | **Input Output** | **Descrição da variável** | **Fonte de Pesquisa** |
| Matrícula | *Input* | Número de matrículas | Censo Escolar |
| Laboratório de ciência | *Input* | Dependências existentes na escola - Laboratório de ciências. | Censo Escolar |
| Laboratório de informática | *Input* | Número de laboratório de informática por escola. | Censo Escolar |
| Biblioteca | *Input* | Dependências existentes na escola – Biblioteca. | Censo Escolar |
| Computadores | *Input* | Número de computadores por escola. | Censo Escolar |
| Internet | *Input* | Equipamentos existentes na escola – Computador. | Censo Escolar |
| Funcionários | *Input* | Total de funcionários da escola (inclusive profissionais escolares em sala de aula). | Censo Escolar |
| Alimentação | *Input* | Alimentação escolar para os alunos. | Censo Escolar |
| Atividade complementar | *Input* | Atividade Complementar | Censo Escolar |
| Docentes | *Input* | Número de docentes por escola. | Censo Escolar |
| Licenciatura | *Input* | Número de docentes com Licenciatura. | Censo Escolar |

(continuação)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Especialização | *Input* | Número de docentes com Especialização. | Censo Escolar |
| Mestrado | *Input* | Número de docentes com Mestrado. | Censo Escolar |
| Doutorado | *Input* | Número de docentes com Doutorado. | Censo Escolar |
| Investimentos | *Input* | Investimento pagos aos municípios direcionados à educação. | Finbra |
| Média LP | *Output* | Média dos resultados de português e  na Prova Brasil. | Saeb - 2017 e 2019 |
| Média MT | *Output* | Média dos resultados de matemática e  na Prova Brasil. | Saeb - 2017 e 2019 |

Fonte: Elaborado pela autora

### Definição do modelo DEA (CRS/VRS) e orientação

Após seleção das variáveis do modelo, são necessárias a definição e a orientação do modelo DEA. A literatura apresenta dois tipos de modelos matemáticos: CRS (*Constant Returns to Scale*) e VRS (*Variable Returns to Scale*). O primeiro modelo deve ser utilizado quando as DMUs a serem comparadas apresentam proporcionalidades entre si. O modelo VRS é indicado quando as DMUs possuem amplitudes diferentes. (PIRAN; LACERDA; CAMARGO, 2018).

Neste trabalho foi aplicado, em um primeiro momento, o modelo VRS, pois as DMUs que serão analisadas têm amplitude totalmente distintas, ou seja, as variáveis atribuídas às DMUs não possuem a mesma amplitude. Por esse motivo, o modelo VRS permite que as DMUs sejam comparadas somente com DMUs que operam em escala semelhante à sua. Posteriormente, com os resultados dos *benchmarks ,* optou-se por rodar o modelo CRS com as DMUS que apresentavam similaridades entre si.

Para Souza (2014), na definição da orientação do modelo, existem duas possibilidades: orientado à entrada (input) ou saída (output). A orientação a input ocorre quando o objetivo é minimizar a utilização dos recursos (entradas) e manter os outputs (saídas) constantes; a orientação a output ocorre quando se deseja manter os inputs constantes e maximizar os outputs. Neste trabalho, optou-se por orientar o modelo VRS a output, alinhado com o objetivo de melhorar os níveis educacionais, mantendo as entradas constantes. A Figura 13 demonstra a esquematização do modelo DEA que foi utilizada neste trabalho.

Figura 13 – Modelo DEA utilizado na pesquisa

| *Modelo VRS orientado a output* | | |
| --- | --- | --- |
| *INPUTS* | *DMUS e período* | *OUTPUT* |
| *Número de laboratórios de ciência* | *- 422 municípios do estado do Rio Grande do Sul*  *- 1 município do estado do Ceará* | *Média dos resultados das provas Brasil*  *2017-2019* |
| *Escolas com biblioteca* |
| *Quantidade de computadores* |
| *Escolas com Internet* |
| *Total de funcionários da escola* |
| *Escolas que oferecem Alimentação* |
| *Atividade complementar* |
| *Número docentes* |
| *Número docentes c/ Licenciatura* |
| *Número docentes c/Especialização* |
| *Número docentes c/Mestrado* |
| *Número docentes c/Doutorado* |
| *Número docentes c/Custo/aluno* |

Fonte: Elaborado pela autora.

## COLETA DE DADOS

Após estruturação e validação do modelo DEA, prosseguiu-se com o levantamento dos dados que serão base para esta pesquisa. De acordo com Yian (2015), a coleta dos dados é uma etapa complexa, devendo ser bem estruturada para não comprometer os resultados da pesquisa. As buscas dos dados foram realizadas em bases de dados do governo, sendo elas: Censo Escolar, Finbra e Saeb. O Quadro 12 a seguir detalha a localização dos dados.

Quadro 12 - Localização das bases de dados

|  |  |
| --- | --- |
| **Dados** | **Base** |
| Censo Escolar | INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| Saeb |
| Finbra | Tesouro Nacional - Sinconfi |

Fonte: Elaborado pela autora.

O Censo Escolar é o principal instrumento de coleta de informações da educação básica e a mais importante pesquisa estatística educacional brasileira. Realizado com a colaboração das Secretarias estaduais e municipais, é coordenado pelo INEP. Participam do censo escolar todas as escolas públicas e privadas do país. O Censo Escolar é regulamentado por instrumentos normativos, em que são determinadas as obrigatoriedades, os prazos, os responsáveis e suas atribuições. Os procedimentos para realização e as orientações para o processo de coleta de dados estão inseridos nas normativas. O Censo Escolar é uma ferramenta fundamental para a compreensão da situação educacional do país. Através dos dados coletados pelo Censo, o INEP divulga anualmente indicadores que permitem mensurar a qualidade do sistema educacional e servem como base para o planejamento e repasse de recursos do governo federal.

O Finbra é o nome do banco de dados composto pelas informações das declarações recebidas pelo Tesouro Nacional por determinação da Lei Complementar 101/2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF. Esse banco de dados contém informações contábeis que são enviadas pelos entes Federativos (municípios e estados) sobre a execução orçamentária e financeira. A escolha como base de dados para essa pesquisa deu-se por esse ser instrumento mais importante por meio do qual os municípios monitoram suas despesas, receitas e orçamentos.

A Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) são um conjunto de avaliações, através de testes e questionários, aplicados a cada dois anos na rede pública e em uma amostra da rede privada. O Saeb permite que as escolas avaliem a qualidade da educação oferecida aos estudantes, o resultado do aluno é apresentado em pontos numa escala (Escala SAEB). As avaliações para o ensino fundamental, são através de testes de língua portuguesa e matemática para estudantes de 2º, 5º e 9º anos.

Os dados anuais foram coletados e computados em planilha eletrônica, os dados da Prova Brasil foram computados com a média de 2 anos, período que é realizado a prova, e os demais dados de entrada foi calculada a média do período dos 4 anos. No decorrer do processo foi constatado que do total de 497 municípios do estado do Rio Grande do Sul, 74 foram eliminados por não possuírem dados completos no banco de dados. Quatro municípios não apresentavam o valor do investimento e em 70 municípios não constavam os resultados da Prova Brasil.

## ANÁLISE DOS DADOS

A etapa de análise e interpretação dos dados é uma das etapas mais importantes da pesquisa. Nela, o pesquisador identifica a coerência entre orientação e estruturação do modelo, assim como a confiabilidade dos dados. (MIGUEL, 2010). Seguindo conforme descrito no método de trabalho, os dados coletados foram inseridos no Sagepe, um aplicativo web desenvolvido em R Shiny para estimar modelos DEA.

Após configurar o modelo VRS orientado a output no Sagepe, foram obtidos a eficiência técnica de 422 municípios e os alvos e folgas para os *outputs* e *inputs* utilizados na modelagem. A apresentação dos dados, assim como seus resultados, foi classificada conforme regiões do estado do Rio Grande do Sul. As análises sucederam na ordem de mesorregiões, microrregiões e municípios, comparando os resultados médios entre os grupos.

## DELIMITAÇÕES

O tema educação no Brasil é complexo e extenso, envolve várias áreas, e diferentes políticas públicas, muitas variáveis influenciam nesse processo. Por esses motivos faz-se necessária a delimitação dessa pesquisa, deixando claro o foco do estudo. O estudo é realizado no estado do Rio Grande do Sul, e um município do Ceará, Sobral, com as escolas municipais, especificamente com ensino fundamental, não incluindo ensino médio ou ensino especial. As escolas analisadas estão sob convênio com o poder público municipal, a análise não contempla as escolas particulares ou demais estabelecimentos de ensino fora do poder público.

Não é objetivo deste trabalho analisar a gestão administrativa dos gestores das escolas, como também discutir sobre a distribuição dos investimentos do poder público com educação. O estudo tem como propósito realizar uma avaliação do desempenho das escolas, considerando a estrutura, os recursos e a formação docentes de cada escola.

As características socioeconômicas dos alunos de cada região não foram consideradas nesse trabalho. Não foi considerado o salário do corpo docentes, isso porque os dados não foram encontrados para o período determinado nessa pesquisa.

Evidenciadas as delimitações do trabalho, o próximo capítulo apresenta a etapa de análise dos resultados.

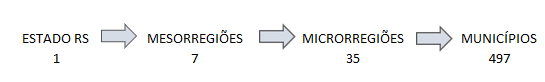
# ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da eficiência técnica do modelo VRS orientado a output. A eficiência técnica dos municípios são base para análise do desempenho escolar de cada região, assim como os alvos e as folgas de cada município.

## ANÁLISE DESCRITIVA

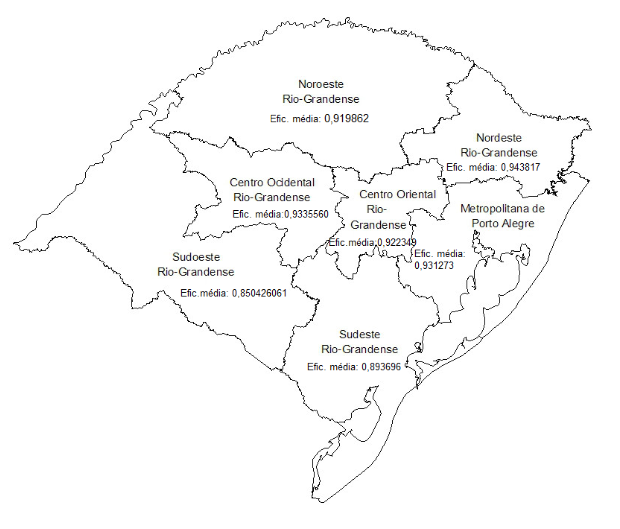
Os 497 municípios que compõem o Estado do Rio Grande do Sul dividem-se entre 7 mesorregiões. Cada mesorregião é formada por 35 microrregião que são formadas pelos municípios. A Figura 14 demonstra o Estado e sua classificação regional.

Figura 14 - Estado do R/S e divisões regionais



Fonte: Elaborado pela autora com base em IBGE (2020)

Os dados foram apurados por municípios e posteriormente agrupados conforme as respectivas regiões do estado do Rio Grande do Sul. A Figura 15 apresenta o mapa do estado do Rio Grande do Sul, com a eficiência média por mesorregiões.

Figura 15 – Estado do Rio Grande do Sul e eficiência média por mesorregiões

Fonte: Elaborado pela autora com base em IBGE (2020).

Após calcular o modelo VRS orientado a output obteve-se os resultados da eficiência técnica de 422 municípios, posteriormente os resultados de cada município foram agrupados por mesorregiões. O APÊNDICE B – EFICIÊNCIA POR REGIÕES E MUNICÍPIOS, presenta a eficiência técnica das regiões geográficas intermediarias e imediatas do estado do Rio Grande do Sul.



























































A coluna “código” na tabela 3 identifica a localização dos municípios dentro do mapa do Rio Grande do Sul, como mostra o ANEXO A - MAPA REGIÕES E MICROREGIÕES GEOGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO SUL dessa monografia. Os municípios que apresentam eficiência como “não existem”, totalizando 75 municípios, que não possuem dados nas bases do INEP, não sendo contabilizados dentro do censo escolar.

As microrregiões estão divididas em número diferente de municípios, por essa razão fez-se necessário calcular o valor médio da eficiência por microrregião. Os resultados da eficiência média de alguns municípios apresentam variação significativa dentro da mesma microrregião. A não participação das escolas na avaliação realizada pelo Saeb compromete o resultado das microrregiões, limitando o INEP à realização de um diagnóstico completo da educação básica do Estado.

A tabela 3 mostra o total dos 421 municípios que possuem dados completos.

Tabela 3 – Municípios com dados completos

(continua)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mesorregião | Microrregião | **Cod.** | Municípios | Faltam dado  (não existe) | Total municípios c/dados completos |
| Noroeste Rio-Grandense | Santa Rosa  Três Passos  Frederico Westphalen  Erechim  Sananduva  Cerro Largo  Santo Ângelo  Ijuí  Carazinho  Passo Fundo  Cruz Alta  Não-Me-Toque  Soledade | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13 | 13  20  27  30  11  11  16  15  18  26  14  7  8 | 3  0  7  7  1  3  5  0  6  9  1  3  0 | 10  20  20  23  10  8  11  15  12  17  13  4  8 |
| Nordeste Rio-Grandense | Guaporé  Vacaria  Caxias do Sul | 14  15  16 | 21  14  19 | 6  0  5 | 15  14  14 |
| Centro Ocidental Rio-Grandense | Santiago  Santa Maria  Restinga Seca | 17  18  19 | 9  13  9 | 2  1  4 | 7  12  5 |
| Centro Oriental Rio-Grandense | Santa Cruz do Sul  Lajeado-Estrela  Cachoeira do Sul | 20  21  22 | 16  31  7 | 1  4  0 | 15  27  7 |
| Metropolitana de Porto Alegre | Montenegro  Gramado-Canela  São Jerônimo  Porto Alegre  Osório  Camaquã | 23  24  25  26  27  28 | 21  15  9  22  23  8 | 3  0  2  0  0  0 | 18  15  7  22  23  8 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Ocidental  Campanha Central  Campanha Meridional | 29  30  31 | 10  4  5 | 1  0  0 | 9  4  5 |
| Sudeste  Rio-Grandense | Serras de Sudeste  Pelotas  Jaguarão  Litoral Lagunar | 32  33  34  35 | 6  10  4  4 | 0  0  1  0 | 6  10  3  4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os índices de eficiência das DMUs municípios foram agrupados pela média das microrregiões. Os municípios que não apresentavam os dados totalizaram 75 e foram excluídos da análise. As DMUs que obtiveram resultado 1, eficiência máxima, são consideradas *benchmark* para as DMUs não eficientes. A tabela 4 descreve as microrregiões que obtiveram maior eficiência técnica, EFF=1.

Tabela 4 – Microrregiões com eficiência 1

(continua)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mesorregião | Microrregião | Cód. | Total de Municípios | % Municípios com Eficiência=1 |
| Noroeste Rio-Grandense | Santa Rosa  Três Passos  Frederico Westphalen  Erechim  Sananduva  Cerro Largo  Santo Ângelo  Ijuí  Carazinho  Passo Fundo  Cruz Alta  Não-Me-Toque  Soledade | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13 | 10  20  20  23  10  8  11  15  12  17  13  4  8 | 60%  35%  35%  30%  20%  63%  9%  33%  33%  24%  15%  0%  13% |
| Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense | Guaporé  Vacaria  Caxias do Sul | 14  15  16 | 15  14  14 | 40%  36%  29% |
| Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense | Santiago  Santa Maria  Restinga Seca | 17  18  19 | 7  12  5 | 29%  42%  20% |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Santa Cruz do Sul  Lajeado-Estrela  Cachoeira do Sul | 20  21  22 | 15  27  7 | 13%  48%  14% |

(continuação)

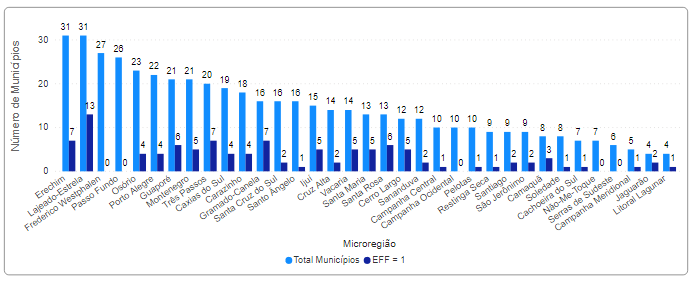
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Montenegro  Gramado-Canela  São Jerônimo  Porto Alegre  Osório  Camaquã | 23  24  25  26  27  28 | 18  15  7  22  23  8 | 28%  47%  29%  18%  17%  38% |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Ocidental  Campanha Central  Campanha Meridional | 29  30  31 | 9  4  5 | 0%  25%  20% |
| Mesorregião do Sudeste  Rio-Grandense | Serras de Sudeste  Pelotas  Jaguarão  Litoral Lagunar | 32  33  34  35 | 6  10  3  4 | 0%  10%  67%  25% |

Fonte: Elaborada pela autora.

A tabela 4 apresenta o total de municípios de cada microrregião, e o percentual dos municípios que possuem eficiência máxima (EFF=1). Nessa análise foram excluídos os municípios que não apresentavam os dados do INEP. As microrregiões que apresentam na tabela 4 os percentuais de eficiência igual a zero, são compostas por município com eficiência técnica menor que 1. O percentual dos municípios com maior eficiência de cada microrregião foi calculado somando os municípios com eficiência igual a 1 e dividindo pelo total dos municípios das microrregiões, retornando o percentual de municípios com eficiência máxima.

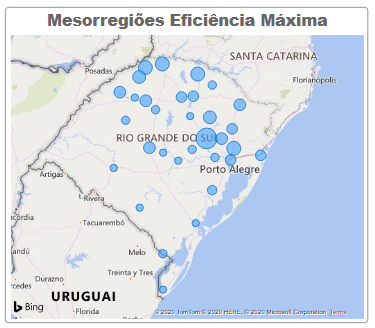
Cabe destacar as microrregiões de Santa Rosa, Cerro Largo e Jaguarão, onde mais de 50% dos municípios apresentam eficiência igual a 1. Na média geral, a região Nordeste Rio-Grandense apresenta maior número de municípios com eficiência máxima 35%.

O gráfico 1 apresenta o número total de municípios por microrregião e das DMU’s com eficiência máxima.

Gráfico 1 - Municípios por microrregiões com eficiência máximaFonte: Elaborado pela autora.

As microrregiões são formadas pelos municípios, conforme apresentado no ANEXO A - MAPA REGIÕES E MICROREGIÕES GEOGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO SUL dessa monografia. Após rodar o modelo, obteve-se o resultado das DMUs com maior eficiência. O gráfico 2 demonstra o total dos municípios por mesorregião e os municípios com eficiência máxima (EFF=1).

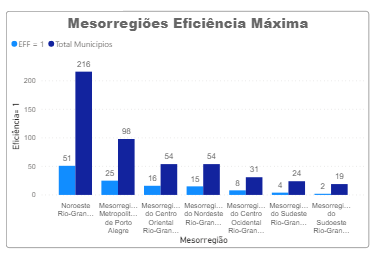
Gráfico 2 - Mesorregiões com eficiência máxima



Fonte: Elaborado pela autora com base em IBGE (2020).

É possível identificar pelo mapa uma concentração de DMUs com maior eficiência na mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul. No decorrer desta monografia, serão explorados quais recursos das escolas que mais influenciam no desempenho dos alunos, assim como quais as escolas fazem melhor uso dos seus recursos. Essa busca pretende identificar as similaridades entre as mesorregiões e compreender os diferentes resultados de eficiência.

Gráfico 3 – Mesorregiões com Eficiência Máxima por municípios



Fonte: Elaborado pela autora.

As médias das eficiências das microrregiões foram agrupadas resultando na eficiência média das mesorregiões. Os resultados obtidos, como exposto anteriormente, apontam a Região Noroeste com maior quantidade de municípios onde a eficiência é 1. Em relação ao número total de municípios por microrregiões, o percentual de munícipios com eficiência máxima varia entre 20% a 25% entre região Noroeste, metropolitana de Porto Alegre, Centro Oriental e Centro Ocidental. Para as regiões Sudeste e Sudoeste, o percentual de municípios com eficiência máxima varia entre 10% e 16%.

O quadro 13 apresenta o *ranking* das mesorregiões conforme média de eficiência.

Quadro 13 – Mesorregiões e Eficiência Média

|  |  |
| --- | --- |
| **Mesorregiões** | **Eficiência Média** |
| Nordeste Rio-Grandense | 0,943816780 |
| Centro Oriental Rio-Grandense | 0,933559633 |
| Metropolitana de Porto Alegre | 0,931272452 |
| Centro Ocidental Rio-Grandense | 0,922349924 |
| Noroeste Rio-Grandense | 0,919861915 |
| Sudeste Rio-Grandense | 0,893695663 |
| Sudoeste Rio-Grandense | 0,850426061 |

Fonte: Elaborado pela autora

As mesorregiões não apresentam eficiência máxima, porque são resultados da média da eficiência das microrregiões composta pelos municípios. A mesorregião Nordeste Rio-Grandense é composta por 35 municípios, divide-se em microrregião de Guaporé, com 21 municípios e com a microrregião de Vacaria, com 14 municípios.

A Mesorregião com menor média de eficiência, Sudoeste Rio-Grandense, divide-se em 3 microrregiões totalizando 19 municípios, Campanha Ocidental (10 municípios), Central (4 municípios) e meridional (5 municípios).

Apresentados os resultados de eficiência obtidos por região, a próxima seção abordará a avaliação dos DMUs eficientes.

## ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS DMUS

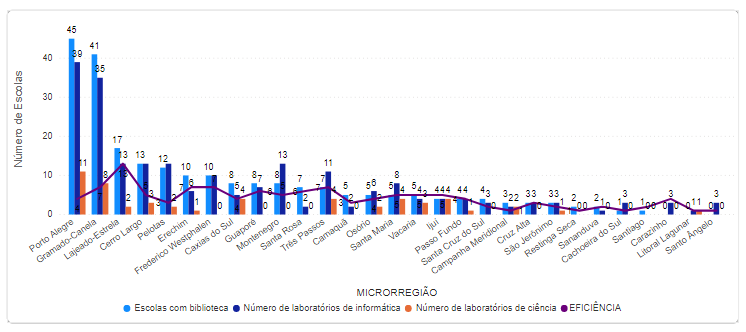
Na seção anterior, foram apresentadas as eficiências em diferentes níveis até os municípios, nessa etapa do trabalho, serão analisados os dados de entrada correlacionando com as DMU’s de maior eficiência. Para a análise, os inputs foram agrupados como demonstrado no quadro 14.

Quadro 14 – Classificação dados de entrada

|  |  |
| --- | --- |
| **Grupo** | **Dados** |
| Estrutura | Escolas com biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciência. |
| Recurso | Alimentação e atividade complementar |
| Docentes | Média de docentes por escola, formação licenciatura, especialização, mestrado e doutorado. |

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados de entrada foram separados por grupos com objetivo de avaliar a relação entre os inputs e os resultados da eficiência das DMU’s. O gráfico 4 apresenta o grupo estrutura relacionando com o número de municípios com eficiência máxima por microrregião.

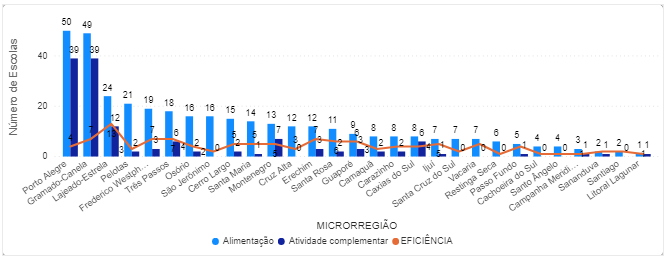
Gráfico 4 – Estrutura e eficiência por microrregiões

Fonte: Elaborado pela autora

Para os inputs definidos como estrutura, são considerados o número de biblioteca por microrregião, laboratórios de ciências e laboratórios de informática. A microrregião de Porto Alegre é composta por 22 DMU’s, 18% apresentam eficiência máxima, Araricá, Estancia Velha, Parobé e Sapiranga. Esses municípios contam com maior número de recursos, 46 bibliotecas, 12 laboratórios de ciências e 39 laboratórios de informática. Resultado semelhante apresenta a microrregião de Gramado-Canela com 15 municípios, possui 41 bibliotecas e 35 laboratórios de informática, 3 DMUs com eficiência máxima, 18% do número total de municípios para essa microrregião.

Resultados opostos ocorrem com as microrregiões de Ijuí, Carazinho e Camaquã, que totalizam 41 DMU’s, como recurso de 11 bibliotecas, 10 laboratório de informática e 5 laboratórios de ciências. Ijuí possui índice de eficiência máxima de 37% , Carazinho 22% e Camaquã 33%.

Os inputs determinados como recursos estão definidos como alimentação e atividade complementar disponibilizados pelas escolas. O gráfico 5 apresenta o grupo recurso por escolas e eficiência por microrregiões.

Gráfico 5 – Recursos e eficiência por microrregiões

Fonte: Elaborado pela autora

Para a microrregião de Gramado-Canela, destacam-se sete DMU’s com eficiência máxima (EFF=1), sendo elas: Igrejinha, Ivoti, Picada Café, Presidente Lucena, Rolante e Três Coroas. Esses municípios possuem maior número de recursos, 50 escolas disponibilizam alimentação e 40 escolas dispõem de atividade complementar. Fica evidente que a grande maioria das escolas oferecem alimentação, o inverso acontece com atividade complementar. Com base nos resultados de eficiência de Sobral, a disponibilidade de atividades em turno inverso, contribui significativamente para o aumento dos resultados nas avaliações.

A microrregião de Lajeado-Estrela, comparada a de Gramado-Canela, conta com menor número de recurso, 23 escolas com alimentação e 12 escolas com atividade complementar, no entanto 13 DMU’s apresentam eficiência máxima, representando 42% do total das DMU’s.

Em relação as variáveis corpo docente, o Brasil tem a menor proporção aluno/professor em relação aos demais países, em média 29 alunos para cada professor (QUEIROZ, 2020). Para o estado do Rio Grande do Sul esse número é ainda mais alarmante. Quando calculado o número de professores por município e dividido pelo número de matrículas, obtém-se como resultado médio 6 professores por aluno. Logo, pode-se concluir que parte do corpo docente desempenha outras funções, não atuando em sala de aula, o que corrobora com as informações do quadro 15, percebe-se que formação docente não garante maiores scores de eficiência média. O quadro 15 sintetiza por mesorregiões a formação dos professores correlacionando com a eficiência média.

Quadro 15 – Formação docente e eficiência média

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***Inputs*** | | | | |
| Mesorregião | Docentes c/Licenciatura | Docentes c/Especialização | Docentes c/Mestrado | Docentes c/Doutorado | Eficiência Média |
| Noroeste  Rio-Grandense | 13.473 | 8.517 | 338 | 10 | 0,943816780 |
| Nordeste Rio-Grandense | 1.941 | 1.182 | 31 | 4 | 0,933559633 |
| Centro Ocidental Rio-Grandense | 7.896 | 4.600 | 391 | 23 | 0,931272452 |
| Centro Oriental Rio-Grandense | 5.246 | 2.700 | 172 | 9 | 0,922349924 |
| Metropolitana de Porto Alegre | 26.601 | 13.038 | 1.256 | 138 | 0,919861915 |
| Sudoeste Rio-Grandense | 4.724 | 2.142 | 71 | 3 | 0,893695663 |
| Sudeste Rio-Grandense | 6.234 | 2.858 | 241 | 17 | 0,850426061 |

Fonte: Elaborado pela autora

A DMU região metropolitana de Porto Alegre possui o maior número de docentes com formação, porém a média de eficiência é menor que as DMU’s Noroeste, Nordeste, Centro Ocidental e Centro Oriental. Importante destacar também, que a região metropolitana de Porto Alegre possui maior número de docentes com doutorado.

A variável investimento corresponde ao valor pago aos municípios destinado aos gastos com educação. Para o presente trabalho, foi calculado o custo por aluno, dividindo o valor total do investimento pago através da união pelo número total de matrículas. O quadro 16 apresenta o custo médio por aluno por município.

Quadro 16 – Custo médio por aluno por município

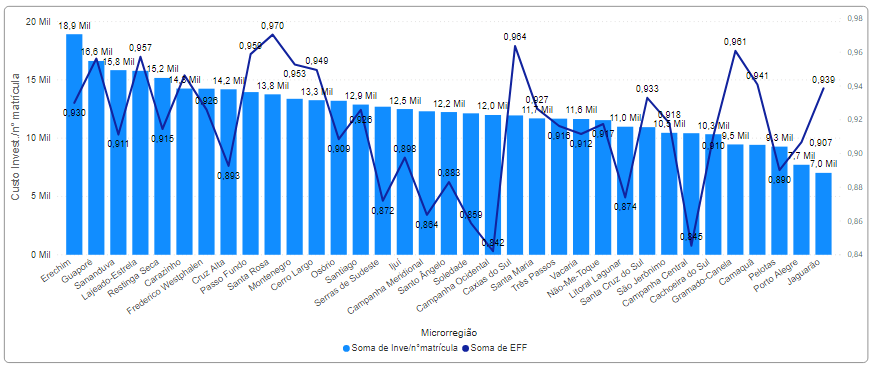
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mesorregião | Microrregião | Cód. | Total de Municípios | Valor Investimento | Valor médio por Município |
| **Noroeste Rio-Grandense** | Santa Rosa  Três Passos  Frederico Westphalen  Erechim  Sananduva  Cerro Largo  Santo Ângelo  Ijuí  Carazinho  Passo Fundo  Cruz Alta  Não-Me-Toque  Soledade | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13 | 10  20  20  23  10  8  11  15  12  17  13  4  8 | R$ 13.758,96  R$ 11.673,18  R$ 14.243,23  R$ 18.914,51  R$ 15.832,52  R$ 13.256,02  R$ 12.239,86  R$ 12.497,21  R$ 14.255,65  R$ 13.950,93  R$ 14.190,91  R$ 11.547,10  R$ 12.129,38 | **R$ 1.020,61** |
| **Média** | | **14** | **R$ 13.863,34** |  |
| **Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense** | Guaporé  Vacaria  Caxias do Sul | 14  15  16 | 15  14  14 | R$ 16.619,86  R$ 11.642,59  R$ 11.951,31 | **R$ 935,20** |
| **Média** |  | **14** | **R$ 13.404,59** |  |
| **Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense** | Santiago  Santa Maria  Restinga Seca | 17  18  19 | 7  12  5 | R$ 12.881,06  R$ 11.696,70  R$ 15.166,01 | **R$ 1.655,99** |
| **Média** |  | **8** | **R$ 13.247,92** |  |
| **Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense** | Santa Cruz do Sul  Lajeado-Estrela  Cachoeira do Sul | 20  21  22 | 15  27  7 | R$ 10.944,97  R$ 15.774,95  R$ 10.338,87 | **R$ 756,30** |
| **Média** |  | **16** | **R$ 12.352,93** |  |
| **Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre** | Montenegro  Gramado-Canela  São Jerônimo  Porto Alegre  Osório  Camaquã | 23  24  25  26  27  28 | 18  15  7  22  23  8 | R$ 13.375,34  R$ 9.461,97  R$ 10.458,97  R$ 7.719,02  R$ 13.205,72  R$ 9.427,45 | **R$ 684,39** |
| **Média** |  | **16** | **R$ 10.608,08** |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense** | Campanha Ocidental  Campanha Central  Campanha Meridional | 29  30  31 | 9  4  5 | R$ 11.987,50  R$ 10.425,21  R$ 12.305,04 | **R$ 1.928,76** |
| **Média** |  | **6** | **R$ 11.572,58** |  |
| **Mesorregião do Sudeste**  **Rio-Grandense** | Serras de Sudeste  Pelotas  Jaguarão  Litoral Lagunar | 32  33  34  35 | 6  10  3  4 | R$ 12.697,98  R$ 9.275,61  R$ 7.023,98  R$ 10.982,75 | **R$ 1.738,27** |
| **Média** |  | **6** | **R$ 9.995,08** |  |

Fonte: Elaborado pela autora.

A DMU com maior valor de investimento por número de matrícula é a mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, que apresenta eficiência média de 0,85047, menor eficiência técnica entre as mesorregiões. Para DMU com menor investimento por aluno, estão os municípios da região metropolitana de Porto Alegre classificada com a melhor eficiência – 0,931273.

A DMU com eficiência máxima é a mesorregião do Nordeste Rio-Grandense, que está entre as DMU’s com menores valores gastos por aluno, R$ 935,20. Os dados demonstrados na tabela 5 evidenciam que a variável investimento não define o resultado da eficiência, maior investimento não garante máxima eficiência técnica. O Gráfico 6 apresenta as médias do custo por aluno e da eficiência por microrregião.

Gráfico 6 - Custo por aluno e eficiência média por microrregião

Fonte: Elaborado pela autora

Ao avaliar a variável investimento é observado uma variação em valores entre R$ 1.000,00 a R$ 2.000,00 por microrregiões, o mesmo não acontece com o resultado médio das eficiências. A DMU microrregião de Santa Rosa recebe 13,8Mil de investimento por aluno e apresenta eficiência média de 0,970. Para DMU microrregião de Cruz Alta são destinados 14,2Mil de investimento e apresenta uma eficiência de 0,893. Importante destacar a DMU Campanha Ocidental com a menor eficiência média, 0,842 com valor de 12Mil investimento por aluno, a DMU Gramado-Canela possui investimento inferior de 9,5Mil com eficiência superior de 0,961.

A análise de eficiência do modelo, permite a verificação dos alvos e folgas, como valores de referência para melhorar o desempenho das DMU’s ineficientes. O objetivo é maximizar as saídas gerenciando da melhor forma os recursos existentes.

A variável Prova Brasil, que avalia o desempenho dos alunos nas provas de português e matemática, foi determinada como *output*  no modelo para o presente trabalho. Foi definido como dado de saída por ser o instrumento mais importante para avalição e diagnóstico da educação básica brasileira.

A Tabela 5 abaixo apresenta os alvos e folgas das DMU’s por microrregiões agrupados pela média dos municípios.

Tabela 5 - Relação média dos alvos e folgas por microrregiões

(continua)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DMUS |  |  |  | OUTPUT - Prova Brasil | |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **N° Município** | **Valores** | **MEDIA\_LP** | **MEDIA\_MT** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Noroeste Rio-Grandense** | Santa Rosa | 13 | Atual | 233 | 246 |
|  | Folga | 9 | 9 |
|  | Alvo | 242 | 254 |
|  |  |  |  |  |
| Três Passos | 20 | Atual | 229 | 240 |
|  | Folga | 22 | 24 |
|  | Alvo | 251 | 264 |
|  |  |  |  |  |
| Frederico Westphalen | 27 | Atual | 233 | 240 |
|  | Folga | 21 | 22 |
|  | Alvo | 254 | 262 |
|  |  |  |  |  |
| Erechim | 30 | Atual | 239 | 250 |
|  | Folga | 19 | 21 |
|  | Alvo | 258 | 271 |
|  |  |  |  |  |
| Sananduva | 11 | Atual | 229 | 240 |
|  | Folga | 26 | 25 |
|  | Alvo | 254 | 265 |
|  |  |  |  |  |
| Cerro Largo | 11 | Atual | 235 | 247 |
|  | Folga | 13 | 15 |
|  | Alvo | 248 | 262 |
|  |  |  |  |  |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ijuí | 15 | Atual | 220 | 229 |
|  | Folga | 28 | 30 |
|  | Alvo | 248 | 259 |
|  |  |  |  |  |
| Carazinho | 18 | Atual | 234 | 241 |
|  | Folga | 14 | 17 |
|  | Alvo | 248 | 258 |
|  |  |  |  |  |
| Passo Fundo | 26 | Atual | 236 | 243 |
|  | Folga | 10 | 15 |
|  | Alvo | 247 | 258 |
|  |  |  |  |  |
| Cruz Alta | 14 | Atual | 232 | 240 |
|  |  | Folga | 30 | 33 |
|  |  | Alvo | 262 | 273 |
|  |  |  |  |  |
| Não-Me-Toque | 7 | Atual | 241 | 247 |
|  |  | Folga | 22 | 25 |
|  |  | Alvo | 263 | 272 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense** | Guaporé | 21 | Atual | 237 | 249 |
|  |  | Folga | 12 | 14 |
|  |  | Alvo | 249 | 262 |
|  |  |  |  |  |
|  | Vacaria | 14 | Atual | 225 | 232 |
|  |  | Folga | 23 | 25 |
|  |  | Alvo | 248 | 257 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense** | Caxias do Sul | 19 | Atual | 252 | 262 |
|  |  |  | Folga | 23 | 25 |
|  |  |  | Alvo | 248 | 257 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Santiago | 9 | Atual | 234 | 240 |
|  |  |  | Folga | 20 | 23 |
|  |  |  | Alvo | 254 | 264 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Santa Maria | 13 | Atual | 232 | 236 |
|  |  |  | Folga | 20 | 23 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Alvo | 254 | 264 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Restinga Sêca | 9 | Atual | 229 | 239 |
|  |  |  | Folga | 21 | 22 |
|  |  |  | Alvo | 250 | 261 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Santa Cruz do Sul | 16 | Alvos | 239 | 248 |
|  |  |  | Folga | 19 | 22 |
|  |  |  | Alvo | 250 | 261 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Lajeado-Estrela | 31 | Atual | 240 | 253 |
|  |  |  | Folga | 12 | 12 |
|  |  |  | Alvo | 252 | 266 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Cachoeira do Sul | 7 | Atual | 235 | 242 |
|  |  |  | Folga | 24 | 29 |
|  |  |  | Alvo | 260 | 271 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Montenegro | 21 | Atual | 247 | 255 |
|  |  |  | Folga | 12 | 14 |
|  |  |  | Alvo | 259 | 270 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Gramado-Canela | 15 | Atual | 249 | 258 |
|  |  |  | Folga | 11 | 13 |
|  |  |  | Alvo | 260 | 271 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | São Jerônimo | 9 | Atual | 230 | 233 |
|  |  |  | Folga | 22 | 28 |
|  |  |  | Alvo | 251 | 261 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Porto Alegre | 22 | Atual | 237 | 241 |
|  |  |  | Folga | 25 | 33 |
|  |  |  | Alvo | 262 | 274 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Osório | 23 | Atual | 235 | 243 |
|  |  |  | Folga | 24 | 28 |
|  |  |  | Alvo | 250 | 271 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Camaquã | 8 | Atual | 218 | 224 |

(conclusão)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Folga | 16 | 18 |
|  |  |  | Alvo | 234 | 242 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Ocidental | 10 | Atual | 223 | 226 |
|  |  |  | Folga | 42 | 49 |
|  |  |  | Alvo | 266 | 275 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Central | 4 | Atual | 221 | 225 |
|  |  |  | Folga | 41 | 50 |
|  |  |  | Alvo | 263 | 275 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Meridional | 5 | Atual | 228 | 234 |
|  |  |  | Folga | 30 | 35 |
|  |  |  | Alvo | 258 | 269 |
|  |  |  |  |  |  |
| Mesorregião do Sudeste Rio-Grandense | Serras de Sudeste | 6 | Atual | 220 | 225 |
|  |  |  | Folga | 33 | 36 |
|  |  |  | Alvo | 253 | 262 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Pelotas | 10 | Atual | 229 | 238 |
|  |  |  | Folga | 29 | 34 |
|  |  |  | Alvo | 258 | 271 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Jaguarão | 4 | Atual | 226 | 227 |
|  |  |  | Folga | 17 | 17 |
|  |  |  | Alvo | 242 | 244 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Litoral Lagunar | 4 | Atual | 225 | 229 |
|  |  |  | Folga | 34 | 40 |
|  |  |  | Alvo | 259 | 269 |











Fonte: elaborado pela autora

Ao analisar a tabela 5, pode-se perceber que para mesorregião Noroeste, as microrregiões de Santa Rosa, Passo Fundo e Carazinho apresentam melhor aproveitamento dos recursos se comparados com as demais. Vale ressaltar que Santa Rosa, Passo Fundo e Carazinho possuem número menor de estrutura de biblioteca e laboratórios. Cruz Alta e Não-Me-Toque possuem os maiores potenciais para melhoria dos índices de eficiência nessa mesorregião.

Dentro da mesorregião Nordeste a DMU Vacaria e Caxias do Sul totalizam 33 municípios com potencial de melhorar sua eficiência 23 pontos em português e 25 pontos em matemática. Importante ressaltar que a mesorregião Nordeste ocupa o primeiro lugar com a maior eficiência por mesorregião, as folgas representam oportunidade de aumentar essa eficiência média.

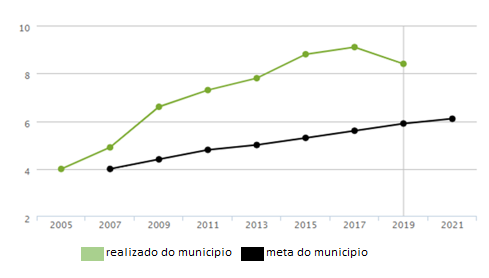
A microrregião Sudoeste, formada por microrregiões da Campanha Ocidental, Central e Meridional totalizando 19 municípios, apresenta maiores médias de folga e poderiam aumentar as médias 38 pontos na prova de língua portuguesa e 42 pontos na prova de matemática. Ao alcançar a pontuação projetada, as escolas das microrregiões melhorariam a qualidade de ensino e avançariam um nível na escala do SAEB, índice que mede o desempenho das escolas através dos resultados da Prova Brasil.

## SOBRAL REFERENCIA NACIONAL

Após análise das DMU’s do estado do Rio Grande do Sul, buscou-se uma DMU Benchmark, como referência nacional, Sobral no estado do Ceará. Partindo de resultados de ineficiência e resultados não satisfatórios na educação pública, a 10 anos Sobral ocupa o primeiro lugar em eficiência em educação no Brasil. A média nacional de alunos que aprenderam adequadamente na competência de leitura e interpretação de textos até o 5° ano na rede pública de ensino é de 56% em Sobral é de 97%. (INEP, 2017).

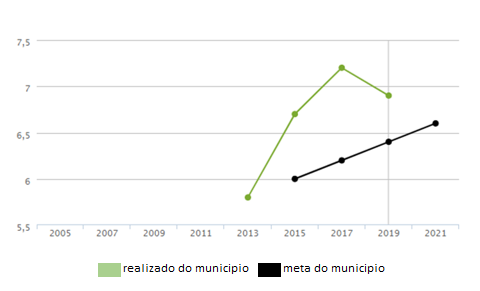
O Ideb é calculado com base no aprendizado dos alunos em português e matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação). O gráfico 7 e 8 mostram os resultados projetados pelo Ideb para as séries iniciais e finais, e a média alcançada pelo município de Sobral.

Gráfico 7 – Evolução do Ideb anos iniciais



Fonte: Inep (2019)

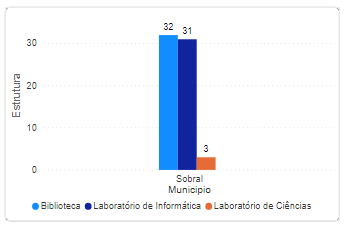
Gráfico 8 - Evolução do Ideb anos finais



Fonte: Inep (2019)

O Ideb 2019 nos anos iniciais e finais da rede municipal já atingiu a meta e alcançou 6,0, mas teve queda. Têm o desafio de garantir mais alunos aprendendo e com um fluxo escolar adequado.

Tendo a DMU Sobral definida como *Benchmark* nacional,foram analisados dos dados de entrada – *inputs*, posteriormente comparados aos resultados obtidos com as DMU’s das mesorregiões do estado do Rio Grande do Sul. A análise dos *inputs* foi realiza seguindo o mesmo critério utilizado na análise dos *inputs* do estado do Rio Grande do sul, dividindo em: estrutura, recurso e formação docentes. O gráfico abaixo mostra número de bibliotecas, laboratório de ciência e informática como estrutura das escolas de Sobral.

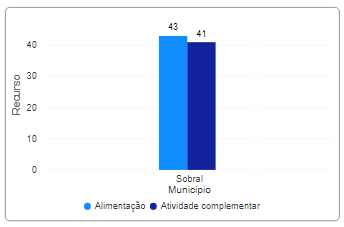
Gráfico 9 – Estrutura Sobral

Fonte: Elaborado pela autora

Para séries finas e ensino médio, sobral desenvolve projeto de laboratórios *maker*, um novo conceito de ensinar, baseado em mais execução e menos teoria. A escola cria espaço compartilhado, fornecendo ferramentas como impressora 3d, computadores, máquinas e equipamentos para que o aluno possa colocar em prática ideias e criações inovadoras. (LIMA, 2019).

Para as DMU’s do Estado do rio Grande do Sul, a região Nordeste que com a melhor eficiência média por mesorregião, 0,943817, ficando em 1° lugar do ranking do estado, possui um total de 19 laboratórios de informática e 18 biblioteca, e 4 laboratórios de ciências. As DMU’s do estado menos eficientes, estão na mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, com eficiência média= 0,850427, somam 17 laboratório de informática, 20 bibliotecas e 4 laboratórios de ciências.

O gráfico 10 apresenta inputs como alimentação e atividade complementares como recurso, disponibilizada pela rede pública.

Gráfico 10 – Recurso Sobral

Fonte: Elaborado pela autora

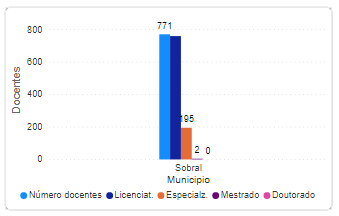
O recurso atividade complementar tem peso importante no resultado da eficiência de Sobral. O município desenvolve currículos adequados aos objetivos para cada etapa de ensino. Como exemplo, a educação infantil tem como diretriz no currículo, preparar o aluno para que, ao ingressar nas séries iniciais estejam aptos a alfabetização. Um dado importante, as escolas municipais realizam, semestralmente, avaliações interna dos alunos do 2°, 5° e 9°ano, com objetivo de monitorar o processo de aprendizagem, os alunos que não alcançam a média são encaminhados para atividade em turno inverso.(INEP, 2005).

Para as DMU’s do Centro Oriental Rio-Grandense, que ocupam segundo lugar com eficiência média igual a 0,933560, 26 escolas dispões de alimentação e 11 escolas contam com atividades complementares para os alunos. A mesorregião Sudeste Rio-Grandense, em 6° lugar entre as sete mesorregiões, com eficiência igual a 0,893696, 35 escolas dispões de alimentação para os alunos e 7 de atividade complementar. As DMU’s do Rio Grande do Sul, 2936 escolas disponibilizam alimentação, e somente1355 atividade complementares, 46%, Sobral 95% das escolas oferecem atividades complementares.

Em relação a variável custo por aluno, Sobral tem como média o valor de custo por R$ 5.800,00 anual. A média de custo por aluno entra todas as DMU’s do estado do Rio Grande do Sul é de R$ 12.916,19.(INEP, 2019).

A variável corpo docente está representada no gráfico 11.

Gráfico 11 – Formação Corpo Docente Sobral



Fonte: Elaborado pela autora

Um dos princípios da política pública de Sobral, é a valorização dos profissionais da educação. Conforme os níveis de aprendizagem alcançados pelos alunos, os professores recebem bonificações e premiações como reconhecimento dos resultados. Os professores são o “ativo mais importante” afirma Ivo Ferreira Gomes, prefeito de Sobral.

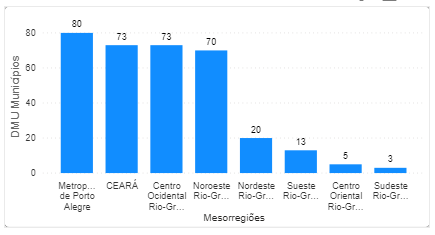
Outro princípio da política pública de Sobral e a formação continuada dos professores. Sobral dispõe de escola para os docentes, onde os professores trabalham constantemente o que fazer em sala de aula e buscam mecanismos para desenvolver novas habilidades dos alunos. (LIMA, 2019).

O piso salarial nacional para os profissionais do magistério público da educação básica está regulamentado pela Lei n° 11.738 de 16 de julho de 2008. O último reajuste do piso salarial dos profissionais da rede pública da educação básica em início de carreira foi de 12,84% em janeiro de 2020, passando de R$ 2.557,74 para R$ 2.886,24 com jornada de, no máximo, 40 (quarenta) horas semanais. (MEC, 2020). Ao realizar a pesquisa, não foram encontrados planos de ação para formação continuada dos profissionais da educação do estado do Rio Grande do Sul.

## ANÁLISE DOS BENCHMARKS

As DMU’s identificadas como *banchmarks*  são aquelas com eficiência máxima, as que melhor conseguem gerenciar seus recursos, fazer melhor uso da estrutura e aplicar da melhor forma seus investimentos. Essas DMU’s servem como referência para as demais com eficiências inferiores a 1, modelo e suporte para que DMU’s com baixa eficiência busquem melhorias.

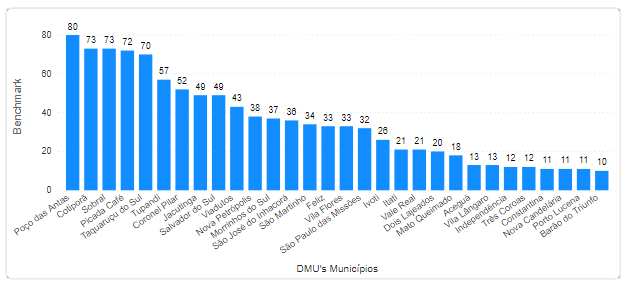
O gráfico 12 mostra as mesorregiões com maior número de DMU’s Benchmark.

Gráfico 12 – DMU’s benchmark por mesorregiões

Fonte: Elaborado pela autora.

A DMU referente a mesorregião metropolitana de Porto alegre possui 80 municípios sendo referência de *benchmark.* Importante ressaltar que dentro do ranking de eficiência média para o Estado do rio Grande do Sul a região metropolitana de Porto Alegre não está classificada como mais eficiente, ocupa o em 3° lugar. Essa diferença pode ser explicada pela quantidade de DMUs que compõe cada mesorregião, a mesorregião metropolitana de Porto Alegre é composta por 98 DMU’s e a Região Nordeste, 1° lugar em eficiência por 54 DMUs. O que dá a condição para mesorregião de Porto Alegre ter maior número de DMUs benchmark.

O gráfico 13, apresenta as DMUs *banchmark* e o número de vezes que são referência para as DMU’s de menor eficiência.

Gráfico 13 - DMU’s *benchmark* por municípios

Fonte: Elaborado pela autora

A DMU Poço das Antas apresenta quantidade mínima de recurso, 1 laboratório de informática, 1 biblioteca, não possui laboratório de ciências e consegue atingir as melhores notas. O custo por aluno para DMU Poço das Antas é alto se comparado as demais DMUs, R$ 24.000,00 demonstrando que poderia ocorrer uma redução desse investimento, já que o município apresenta eficiência sem folgas.

A DMU Cotipoã segunda melhor colocada, não possui laboratório de informática e somente uma biblioteca, mas conta com o dobro do recurso número de docentes. Já para o valor de investimento de R$ 9.000,00 fica na faixa de menor valor de investimentos se comparado com as demais DMUs. O uso adequado dos recursos, a gestão correta dos investimentos traduz no melhor retorno, maior ganho de eficiência.

## ANÁLISE COMPARATIVA DOS *BENCHMARK* – RIO GRANDE DO SUL E SOBRAL

Essa seção apresenta uma análise entre as 10 DMUs *benchmark* mais relevantes do estado do rio Grande do Sul e Sobral. Conforme exposto anteriormente Sobral é referência nacional no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Ao avaliar a relação dos municípios percebe-se uma disparidade entre o número de escola do município de Sobral com o número de escolas que compõe as DMUs *benchmark* do Estado. A diferença entre a quantidade das DMUs que compõe Sobral e quantidade das DMUs do Estado limitam a análise comparativa, logo para efeito de correlação dos dados, optou-se por agrupar os dez municípios com maior referência de benchmark do Estado do rio Grande do Sul. Para manter equidade nas análises, optou-se por dividir as DMUs em dois grupos: grupo 1 Sobral, composta por 44 escolas e grupo 2 os dez municípios do Estado somando 20 escolas.

O número de escolas que compõe cada grupo e o número de vezes que a DMU é referência para as demais DMUs menos eficientes estão apresentados na tabela 6

Tabela 6 - Número de referência e escolas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Classificação | DMUs | Número de vezes referencia | N° de escolas |
| Grupo 1 | Sobral | 73 | 44 |
| Grupo 2 | Poço das Antas | 83 | 1 |
| Cotiporã | 74 | 1 |
| Picada Café | 73 | 2 |
| Taquara do Sul | 71 | 1 |
| Tupandi | 58 | 3 |
| Salvador do Sul | 50 | 3 |
| Jacutinga | 50 | 2 |
| Coronel Pilar | 50 | 1 |
| Nova Petrópolis | 38 | 5 |
| São José do Inhacorá | 37 | 1 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse contexto, percebe-se que o número de escolas é característica comum entre os benchmarks do Estado, variando entre uma a cinco escolas, já Sobral é composto por um grupo de escolas.

A variável Prova Brasil, o resultado do aluno é apresentado em pontos numa escala (Escala SAEB). A tabela 7 mostra os resultados médios obtidos na Prova Brasil por Sobral e os 10 municípios do estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 7 - Médias das notas Prova Brasil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Classificação | Município | Média Português | Média Matemática |
| Grupo 1 | Sobral | *289* | *314* |
| Grupo 2 | Poço das Antas | *282* | *280* |
| Cotiporã | *253* | *271* |
| Picada Café | *272* | *285* |
| Taquaruçu do Sul | *272* | *269* |
| Tupandi | *264* | *280* |
| Salvador do Sul | *267* | *277* |
| Jacutinga | *276* | *290* |
| Coronel Pilar | *248* | *273* |
| Nova Petrópolis | *271* | *283* |
| São José do Inhacorá | *253* | *272* |

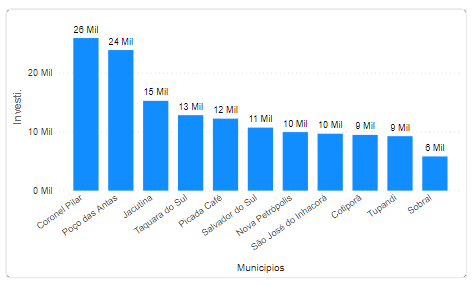
Fonte: Elaborado pela autora.

O município de Sobral, classifica-se no nível 7 na escala Saeb nas provas de português e no nível 8 para as provas de matemática, com 44 escolas. O município Poço das Antas está classificado no nível 7 em ambas as provas. Vale destacar o resultado de Sobral frente ao grande número de escolas, a média dos 10 municípios classifica as escolas no nível 6. Fica evidente que Sobral adota um modelo de gestão e práticas pedagógicas padronizados para todas as escolas, visto que cada localidade planeja e implementa suas políticas dentro de um contexto específico.

Para as variáveis dados de entrada definidas como estrutura, 90% das escolas, de Sobral e os dez municípios do estado dispõe de laboratório de informática e biblioteca para os alunos e menos de 10% das escolas possuem laboratórios de ciências. Como a variação da quantidade de laboratórios e bibliotecas é similar entre os dois grupos, constata-se que há pouca influência dessas variáveis para as médias Prova Brasil.

Em relação aos recursos como alimentação e atividade complementar, 95% das escolas de ambos os grupos, oferecem alimentação e atividade complementar. Pode-se observar a grande diferença entre as DMUs do grupo 2 como as demais DMUs menos eficientes do Estado, a grande maioria não oferece atividade complementar. Essa semelhança também se repete na formação docente. Conforme exposto anteriormente, a avaliação constante dos alunos, conciliado com a prática de atividades complementares, corroboram para os melhores resultados obtidos nos resultados do Saeb. Vale salientar que as 10 escolas do grupo 2, 8 municípios oferecem atividades complementares, reforçando assim a importância dessa variável para resultado final na escala Saeb.

Para a variável investimento, o gráfico 14 representa o custo por aluno para os municípios do grupo 1 e grupo 2.

Gráfico 14 - Custo por aluno para municípios *benchmark* 

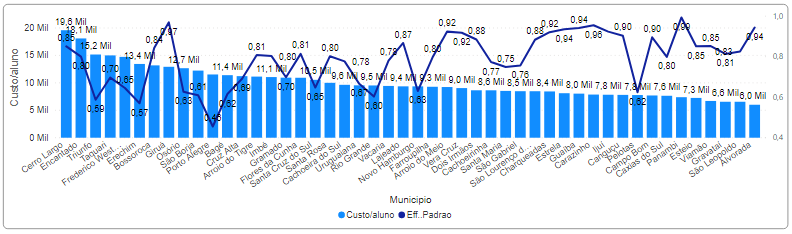
Fonte: Elaborado pela autora.

O município de Sobral, que apresenta melhores resultados nas avaliações do Saeb, recebe menor valor de investimento, logo, é possível constatar que sobral faz melhor uso dos recursos financeiros. Sobra, com 44 escolas, com os melhores índices de resultado por avaliação, recebe 40% do valor pago a Jacutinga com duas escolas.

Sobral tem o custo médio por aluno de R$ 5.823,00 ano, Poço das Antas 23.949,00 e Coronel Pilar R$ 25.993,51, observa-se valor excessivo de investimento para os dois municípios do grupo dois. Os municípios de Poço das Antas e Coronel Pilar apresentam potencial para reduzir os custos, visto que são *benchmark* para os demais municípios do Estado.

### Alvos e Folgas – modelo CRS

Conforme descrito anteriormente, quando existe uma relação constante na escala entre os dados de entrada, dados de saída e DMUs, deve-se utilizar o modelo CRS (Retorno constante de escala). Após definição das DMUs benchmark, optou-se por rodar o modelo DEA CRS exclusivamente com a DMU referência nacional Sobral e as DMUs benchmark determinadas pelo modelo VRS. Para isso, foram separadas as DMUs que obtiveram resultados máximos de eficiência DEA (EFF=1) e DMUs com eficiências menores que um. O gráfico 16, apresenta as DMUs com eficiência inferior a eficiência máxima relacionando com investimentos.

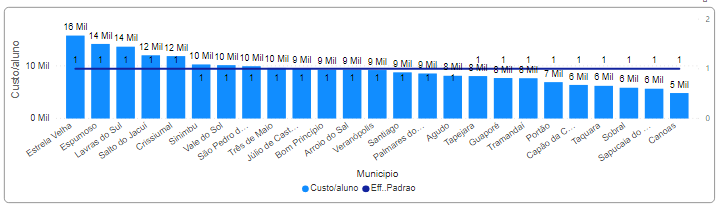
Gráfico 16 – Investimento e DMUs com eficiência menor que 1

Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico fica evidente diferenças significativas entre os valores de investimento e os resultados da eficiência técnica DEA. O município de Cerro Largo, por exemplo, apresenta o maior valor de investimento por aluno R$ 19.592,95 com eficiência média de 0,85, é possível fazer uma comparação com o município de Alvorada, que recebe o valor de R$ 6.008,87 por aluno com uma eficiência de 0,94.

Apresentam ainda um parâmetro de eficiência maior os municípios de Giruá, Arroio do Meio, Vera Cruz, Charqueadas, Estrela, Guaíba, Carazinho, Ijuí, Canguçu e Panambi. Notório é a variação dos resultados de eficiência entre os municípios, a linha de eficiência do gráfico apresenta instabilidade para a maioria dos municípios.

O gráfico 17, apresenta com eficiência máxima, EFF=1 por consequência, as DMUs benchmark.

Gráfico 17 – DMUs com eficiência máxima (EFF=1)

Fonte: elaborado pela autora.

Uma das informações importante em destaque nesse gráfico é similaridade nos valores de investimento entre as DMUs, valores de R$ 8.000,00 a R$ 10.000,00. É possível supor que para o estado do Rio Grande do Sul, o valor de investimento necessário estaria em torno de R$ 9.000,00. Nessa análise, importante apontar para os resultados de Canoas, com valor de investimento abaixo dos valores de Sobral, alcançam eficiência máxima. Com esses resultados, Canoas supera Sobral como benchmark, isso porque apresenta custo de investimento menor R$ 5.000,00 com eficiência técnica máxima (EFF=1). Nessa perspectiva, todos os municípios poderiam reduzir seus custos para R$ 5.000,00, incluindo Sobral.

# DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após apuração de todos os resultados apresentados pelo modelo, considera-se importante efetuar uma discussão a respeito das contribuições do trabalho. Dessa forma, essa seção refletira sobre as contribuições da pesquisa para a academia e para os gestores públicos e municipais.

No âmbito acadêmico, a pesquisa contribui para melhor compreensão do sistema educacional dos municípios e dos resultados de eficiências. Outras pesquisas exploram o tema, mas na sua maioria focam em valores financeiros, não considerando estrutura e recursos das escolas. Vale ressaltar que não foram encontrados trabalhos que correlacionem resultados de eficiência dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul com município de outro estado.

Scherer et. al. (2019) em sua pesquisa, analisam a relação entre os gastos efetuados nesse setor e professores com Ensino Superior, com os índices de desenvolvimento da educação básica (IDEB), taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono Escolar. A avaliação da eficiência nessa pesquisa está direcionada para a formação dos docentes, não considerando a estrutura das escolas.

Pavan (2017) desenvolve a pesquisa com objetivo de analisar a administração do estado sobre a eficiência no investimento da educação básica como política pública, avaliando os resultados com o desenvolvimento socioeconômico dos municípios. A pesquisa considera com input somente os investimentos deixando outros dados como estrutura e recursos fora da análise.

Essa monografia está alinhada com os resultados obtidos por Cardoso (2017) nos municípios do rio Grande do Sul. Em sua pesquisa Cardoso (2017) considera investimento, estrutura e formação de professores para análise de eficiência. A autora, contudo, não faz a comparação entre municípios de estado diferente.

Ramzi et. al. (2016) determina os índices de eficiência considerando recurso físico, número de alunos por escolas e número de habitantes. Essa forma de análise restringe os resultados de eficiência, conforme demonstrado nesse trabalho, o contexto escola é muito abrangente, determinar a eficiência considerando somente estrutura como dado de entrada, pode comprometer as análises.

O presente trabalho contribui para os gestores das escolas, pois a análise detalhada e comparativa dos dados retorna informações importantes para avalição dos resultados de eficiência. Auxilia os municípios a identificar pontos de melhorias, fornece informações importantes para escolha de onde aplicar melhor os recursos.

Os resultados identificam as DMU’s benchmark o que permite aos municípios avaliar seus resultados, comparado com municípios com maior índice de eficiência, traçando estratégia de melhorias. A definição das folgas orienta os gestores com relação as medidas que podem ser tomadas para melhorar a eficiência do sistema.

Do ponto de vista teórico a presente pesquisa contribui propondo um modelo de avaliação que comtemplem um número abrangente de variáveis, como custo, estrutura recursos e formação docente. O trabalho propõe, além de uma análise dos municípios do estado do Rio Grande do Sul a análise de uma unidade de tomada decisão externa.

Sob o ponto de vista gerencial a pesquisa contribui com as informações referente aos resultados de eficiência de cada município, considerando estrutura e custos de investimento. Possibilita uma análise comparativa com outros municípios considerados referência, avaliando processos de aprendizagem com resultados das avaliações.

Através dos resultados obtidos foi possível constatar quem os municípios com maior número de recursos não são os que possui melhor resultado na média de eficiência. Referente aos investimentos existe um parâmetro entre as mesorregiões, mas o mesmo não acontece entre os municípios que recebem valores maiores ou menores. Importante destacar que no Brasil existe uma grande diferença na estrutura escolar, como algumas das escolas sem recursos físicos básicos.

Na análise comparativa com Sobral, foi constatado que os recursos atividade complementar e formação continuada do corpo docente, tem peso importante nos resultados positivos de eficiência em Sobral. Esse resultado reforça a posição de Sobral como *benchmark* para os demais municípios, que ao explorarem melhor os recursos disponíveis e alterar a forma de gestão, viabilizariam melhores resultados de eficiência.

Os resultados das análises demonstram que não há uma relação direta entre os recursos e os resultados de eficiência, conforme descrito anteriormente, muitas escolas do Rio Grande do Sul poderiam aumentar seus scores de eficiência fazendo melhor uso dos seus recursos. Referente aos investimentos, ficou evidente a disparidade dos valores, gastos por aluno, entre os municípios, onde alguns municípios poderiam alocar melhor seus recursos, e outros reduzir os gastos. Partindo do exemplo de Sobral, os investimentos fazem sim, a diferença nos resultados de qualidade e eficiência no ensino, não o montante investido e sim, a alocação correta dos valores recebidos.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de eficiência das escolas municipais do estado do Rio Grande do Sul comparando com as escolas de Sobral. Através do estudo de caso foram realizadas pesquisas nas bases de dados. Mediante a aplicação da análise envoltória de dados obteve-se os resultados de eficiência dos municípios estudados.

O período de 4 anos utilizados para o estudo permite uma maior amplitude dos dados, retornando valor médio dos dados com menor margem de erro. A classificação dos municípios por mesorregiões e microrregiões favoreceram para as conclusões viabilizando uma análise mais detalhada dos resultados.

A classificação dos municípios com maior ou menor eficiência, coloca em destaque os municípios referência, *benchmark*  como também mostra a capacidade ociosa de cada município. Apontando oportunidades de melhoria e o quanto pode ser alcançado com os recursos disponíveis.

Como limitações, esse trabalho não considera salários pagos aos profissionais da educação, assim como não considera valores com plano de carreia. Fatores como nível social econômico e formação de pais de alunos não estão inseridas na análise, ficando como sugestão para trabalhos futuros. Outra sugestão é aplicação do modelo de regressão linear de Tobit para identifica a influência das variáveis no resultado da eficiência obtida.

REFERÊNCIAS

Ana Beatriz Lopes de Sousa JabbourFábio Sartori; LACERDA, Daniel Pacheco; CAMARGO, Luis Felipe Reiehs. **Análise e Gestão da Eficiência**, 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

APARICIO, Juan; LÓPEZ-TORRES, Laura; SANTÍN, Daniel**. Economic crisis and public education. A productivity analysis using a Hicks-Moorsteen index**. Economic Modelling, v. 71, p. 34-44, 2018.

BLACKBURN, Vincent; BRENNAN, Shae; RUGGIERO, John**. Medindo a eficiência nas escolas australianas: uma análise preliminar**. Ciências do planejamento socioeconômico, v. 48, n. 1, p. 4-9, 2014.Bookman ed., 2015.

BOUERI, Rogério; ROCHA, Fabiana; RODOPOULOS, Fabiana (Ed.). **Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência**. Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1.996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 30 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC/SEESP. **Subsídios para a Gestão dos Sistemas Educacionais** **- Orientações Gerais e Marcos Legais.** Disponível em<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/direitoaeducacao.pdf Acesso em: 14 de julho de 2020.

BRETANHA, B. Especial para o estado: Sobral vira modelo nacional. **O Estadão. Edu.** 25 de abril de 2014. Disponível em: https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,Sobral-vira-modelo-nacional-de- gestao-imp-,1158465. Acesso em 28 de out. de 2020.

**CAUCHICK MIGUEL, P. A. et al.** Metodologia de pesquisa em engenharia de  
produção e gestão de operações. Campus: São Paulo, 2010.

COELLI, T. J. et al. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis** 2.ed. New York: Springer, 2005.

CORDERO, Jose M. et al. **Efficiency measurement and cross-country differences among schools: A robust conditional nonparametric analysis. Economic Modelling**, v. 74, p. 45-60, 2018.

DE BARROS FERREIRA, Maria Julia; MENEZES FILHO, Naercio; KOMATSU, Bruno. **Produtividade e Educação nos Municípios Brasileiros**. 2017.

DUFRECHOU, Paola Azar. **The efficiency of public education spending in Latin America: A comparison to high-income countries**. International Journal of Educational Development, v. 49, p. 188-203, 2016.

FRIO, Gustavo Saraiva, et al. **Eficiência na educação: uma análise por escola no Rio Grande do Sul utilizando o método DEA em dois estágios.** Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2018, 12.1: 74-89.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapas. Disponível em <https//mapas.ibge.gov.br/fisicos/estaduais>. Acesso em 21 outubro de 2020.

GARCÍA, Carlos M. et al. Encerramento de “**Medições de Turbulência com Velocímetros Doppler Acústicos”** de Carlos M. García, Mariano I. Cantero, Yarko Niño e Marcelo H. García. Journal of Hydraulic Engineering , v. 133, n. 11, p. 1289-1292, 200.

GUANAES, Nizan, “**Dê um reset na sua vida**”: **as lições de Nizan Guanaes para superar a crise**. *In*: Revista Exame. [São Paulo],18 junho 2020. Disponível: https://exame.com/revista-exame/um-produto-chamado-brasil/ Acesso em 06 jul 2020.

INSITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSI  
TEIXEIRA (INEP). Ideb. Brasília, DF, 20 out. 2015b. Disponível em:  
<http://portal.inep.gov.br/ideb>. Acesso em 18 maio. 2020.

JOHNES, Jill. **Pesquisa operacional em educação**. European Journal of Operational Research , v. 243, n. 3, p. 683-696, 2015.

KASSAI, Silvia. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis. 2002**. 2002. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado–Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, da Universidade de São Paulo: FEA-USP.

LIMA, Herbert. **Políticas de alfabetização em Sobral**. Entrevista cedida a Conviva Educação e Undime União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. Disponível em: https://convivaeducacao.org.br/fique\_atento/1643. Acesso em 28 out.2020.

LINS, M. P. E. & MEZA, L. A. **Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no ambiente de Apoio à Decisão.** Rio de Janeiro: COPPE / UFRJ, 2000.

LOPES, Matheus Costa Monteiro. **Análise da eficiência do gasto público em educação para os municípios Brasileiros**.Porto Alegre: LUME, 2016.

MARTINS, Roberto Antônio **Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção** / Roberto Antônio Martins; Carlos Henrique Pereira Mello; João Batista Turrioni. – São Paulo: Atlas, 2014.

MATIAS-Pereira, José **Manual de metodologia da pesquisa científica** / José Matias-Pereira. – 4. ed. - [3. Rempr.]. – São Paulo: Atlas, 2019.

MATION, Lucas Ferreira. **Produtividade total dos fatores no Brasil: impactos da educação e comparações internacionais**. 2013.

MATTOS, Enlinson; TERRA, Rafael. **Conceitos sobre eficiência. Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência.** Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC).** O plano nacional de educação (2014/2024) em movimento. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 maio 2020.

MORANDI, Maria Isabel Wolf Motta; CAMARGO, Luis Felipe Riehs. Revisão  
sistemática da literatura. In: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; JUNIOR,  
José Antonio Valle Antunes (Org.). **Design Science Research**: método de pesquisa  
para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2014. Livro eletrônico.

MULLER, Suzana Habitzreuter; SCHUSTER, Herivélton Antônio; ZONATTO, Vinícius Costa Da Silva. **Oportunidades de melhoria no ensino de disciplinas que abrangem conteúdos de custos: uma análise com base na percepção de discentes**. Administração: Ensino e Pesquisa, v. 18, n. 2, p. 301, 2017.

PAVAN, Rafael et al. **O investimento na educação pública municipal e o princípio da eficiência no Rio Grande do Sul: uma análise dos gastos per capita no ensino fundamental versus desempenho no IDEB de acordo com o IDESE 2009-2017**. 2017.

PIRAN, Fábio Sartori; LACERDA, Daniel Pacheco; CAMARGO, Luis Felipe Reiehs. **Análise e Gestão da Eficiência,** 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

PODCAST PRIMOCAST 66 **A Educação é o Maior Problema do Brasil?** Viviane Senna: abril/2020 Podcast. Disponível em: https://primocast.libsyn.com/primocast-66-o-maior-problema-do-brasil-a-educao. Acesso em: 15 jun. 2020.

QUEIROZ, Marcelo Victor Alves Bila; SAMPAIO, Raquel Menezes Bezerra; SAMPAIO, Luciano Menezes Bezerra. **Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance. Socio-Economic Planning Sciences,** 2019, 100738.

RAMZI, azedo; AFONSO, Antonio; AYADI, Mohamed. **Avaliação da eficiência no ensino básico e secundário na Tunísia: uma análise regional**. Revista Internacional de Desenvolvimento Educacional, v. 51, p. 62-76, 2016.

RIBEIRO, Amanda Cristina; ARAÚJO, Renan Bandeorante; IWASSE, Lilian Fávaro. **Banco mundial, políticas de avaliação e desempenho escolar: diversões da educação pública no Brasil.** Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia/Unesp - Presidente Prudente.

ROSANO-PEÑA, Carlos; ALBUQUERQUE, Pedro Henrique Melo; DAHER, Cecílio Elias. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 6, p. 845-865, 2012.

SELLITTO, M.A.- Notas de Aula - **Disciplina de Metodologia de Pesquisa**. Programa de Pós Graduação Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo: Unisinos, 2009.

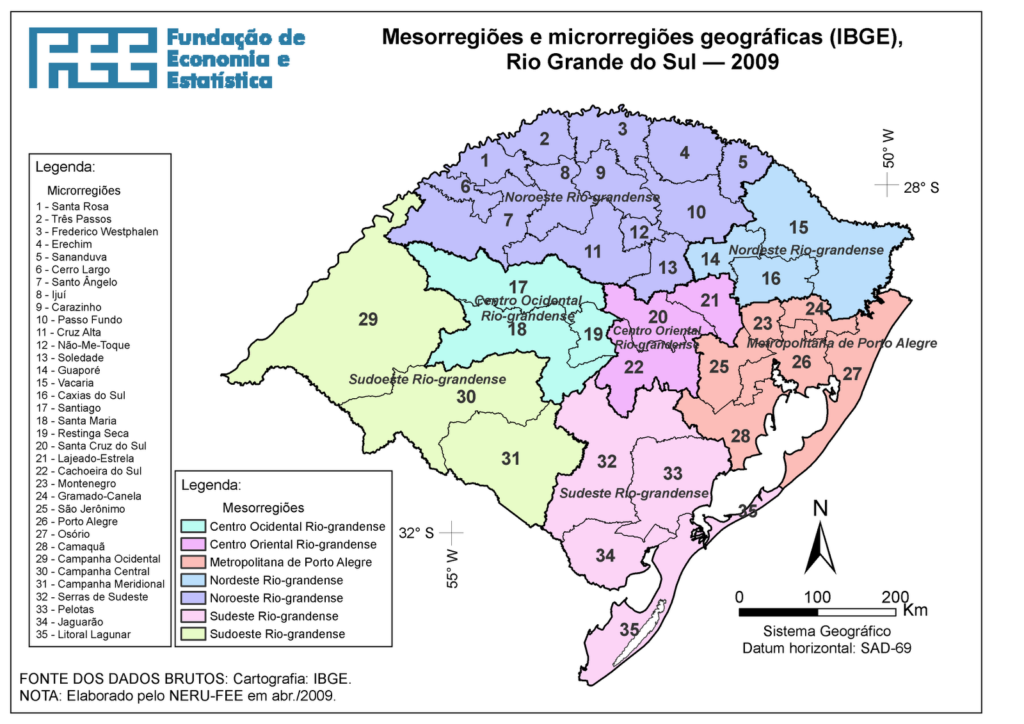
SHERER, Greici; BESEN, Fabíola Graciéle; ARAÚJO, Tércio Vieira de; JÚNIOR, Valdir Serafim; **Análise da eficiência dos gastos com educação no ensino fundamental dos estados brasileiros, a partir da análise envoltória de dados (DEA).** ConTexto, Porto Alegre, v. 19, n. 43, p. 27-43, set./dez. 2019.

SOARES, José Francisco; ALVES, Maria Teresa Gonzaga**. Efeitos de escolas e municípios na qualidade do ensino fundamental**. Cadernos de Pesquisa, v. 43, n. 149, p. 492-517, 2013.

SOUZA, Iberê Guarani de. **A avaliação longitudinal em um fábrica de munições a partir da análise envoltória de dados (DEA).** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale dos sinos, 2014.

VON GILSA, Charles.**Avaliação longitudinal da eficiência e fator total de produtividade em uma empresa petroquímica a partir da análise envoltória de dados (DEA) e o índice de malmquist***.* Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2012.

ANEXO A – MAPA REGIÕES E MICRO REGIÕES



APÊNDICE A - QUADROS-RESUMO DE PUBLICAÇÕES

Quadro 18 – Resumo Artigo 1



Quadro 19 - Resumo Artigo 2



Quadro 20 – Resumo Artigo 3



Quadro 21 – Resumo Artigo 4



Quadro 22 – Resumo Artigo 5



Quadro 23 - Resumo Artigo 6



Quadro 24 - Resumo Artigo 7



Quadro 25 - Resumo Artigo 8



Quadro 26 - Resumo do Artigo 9



Quadro 27 - Resumo Artigo 10



Quadro 28 - Resumo Artigo 11



Quadro 29 - Resumo Artigo 12



Quadro 30 – Resumo artigo 13



Quadro 31 – Resumo artigo 14



APÊNDICE B – EFICIÊNCIA POR REGIÕES E MUNICÍPIOS

(continua)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Santa Rosa | 1 | Alecrim | não existe |
| 1 | Cândido Godói | 1 |
| 1 | Independência | 1 |
| 1 | Novo Machado | 1 |
| 1 | Porto Lucena | 1 |
| 1 | Porto Mauá | 1 |
| 1 | Porto Vera Cruz | não existe |
| 1 | Santa Rosa | 0,917328451 |
| 1 | Santo Cristo | 0,982470717 |
| 1 | Santa Rosa | 0,917328451 |
| 1 | Santo Cristo | 0,982470717 |
| 1 | São José do Inhacorá | 1 |
| 1 | Três de Maio | 0,933095178 |
| 1 | Tucunduva | não existe |
| 1 | Tuparendi | 0,871303386 |
| 13 | média | 0,970419773 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Três Passos | 2 | Barra do Guarita | 0,692170904 |
| 2 | Boa Vista do Buricá | 0,975047617 |
| 2 | Bom Progresso | 0,864148271 |
| 2 | Braga | 0,877215552 |
| 2 | Campo Novo | 0,833009515 |
| 2 | Crissiumal | 0,961282322 |
| 2 | Derrubadas | 0,875088634 |
| 2 | Doutor Maurício Cardoso | 1 |
| 2 | Esperança do Sul | 1 |
| 2 | Horizontina | 1 |
| 2 | Humaitá | 0,952541404 |
| 2 | Miraguaí | não existe |
| 2 | Nova Candelária | 1 |
| 2 | Redentora | 0,829135016 |
| 2 | São Martinho | 1 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** | |
|  |  | 2 | Sede Nova | 1 | |
| 2 | Tenente Portela | 0,911886606 | |
| 2 | Tiradentes do Sul | 1 | |
| 2 | Três Passos | 0,977607811 | |
| 2 | Vista Gaúcha | 0,660502571 | |
| 20 | média | 0,916296643 | |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** | |
| Noroeste Rio-Grandense | Frederico Westphalen | 3 | Alpestre | 0,857871005 | |
| 3 | Ametista do Sul | 0,966411083 | |
| 3 | Caiçara | não existe | |
| 3 | Constantina | 1 | |
| 3 | Cristal do Sul | não existe | |
| 3 | Dois Irmãos das Missões | não existe | |
| 3 | Engenho Velho | não existe | |
| 3 | Erval Seco | 0,99283823 | |
| 3 | Frederico Westphalen | 0,836919683 | |
| 3 | Gramado dos Loureiros | não existe | |
| 3 | Iraí | não existe | |
| 3 | Liberato Salzano | 0,861245922 | |
| 3 | Nonoai | 0,874236483 | |
| 3 | Novo Tiradentes | 0,820907004 | |
| 3 | Novo Xingu | não existe | |
| 3 | Palmitinho | 1 | |
| 3 | Pinheirinho do Vale | 1 | |
| 3 | Planalto | 0,913016662 | |
| 3 | Rio dos Índios | 0,829847446 |
| 3 | Rodeio Bonito | 0,907278794 |
| 3 | Rondinha | 1 |
| 3 | Seberi | 0,856979382 |
| 3 | Taquaruçu do Sul | 1 |
| 3 | Três Palmeiras | 0,872591071 |
| 3 | Trindade do Sul | 1 |
| 3 | Vicente Dutra | 0,930382857 |
| 3 | Vista Alegre | 1 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | | **EFICIÊNCIA** | |
|  |  | 27 | média | | 0,9260263 | |
| Noroeste Rio-Grandense | Erechim | 4 | Aratiba | | 0,943797642 | |
| 4 | Áurea | | 1 | |
| 4 | Barão de Cotegipe | | 0,931379058 | |
| 4 | Barra do Rio Azul | | 1 | |
| 4 | Benjamin Constant do Sul | | não existe | |
| 4 | Campinas do Sul | | 0,82779003 | |
| 4 | Carlos Gomes | | 1 | |
| 4 | Centenário | | não existe | |
| 4 | Cruzaltense | | 0,971113912 | |
| 4 | Entre Rios do Sul | | 0,853017815 | |
| 4 | Erebango | | 0,80370605 | |
| 4 | Erechim | | 0,887862225 | |
| 4 | Erval Grande | | 0,922362406 | |
| 4 | Estação | | 0,910690391 | |
| 4 | Faxinalzinho | | 0,797716433 | |
| 4 | Floriano Peixoto | | não existe | |
| 4 | Gaurama | | 1 | |
| 4 | Getúlio Vargas | | 0,932157855 | |
| 4 | Ipiranga do Sul | | 0,982100886 | |
| 4 | | Itatiba do Sul | | 0,860338446 |
| 4 | | Jacutinga | | 1 |
| 4 | | Marcelino Ramos | | 1 |
| 4 | | Mariano Moro | | não existe |
| 4 | | Paulo Bento | | não existe |
| 4 | | Ponte Preta | | não existe |
| 4 | | Quatro Irmãos | | 0,863599248 |
| 4 | | São Valentim | | 0,912245582 |
| 4 | | Severiano de Almeida | | 0,990861441 |
| 4 | | Três Arroios | | não existe |
| 4 | | Viadutos | | 1 |
| 30 | | média | | 0,9300321 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | | **MUNICÍPIO** | | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Sananduva | 5 | | Barracão | | 0,887157492 |
| 5 | | Cacique Doble | | 0,888115064 |
| 5 | | Ibiaçá | | 1 |
| 5 | | Machadinho | | 0,864943933 |
| 5 | | Maximiliano de Almeida | | não existe |
| 5 | | Paim Filho | | 0,819449983 |
| 5 | | Sananduva | | 0,898438545 |
| 5 | | Santo Expedito do Sul | | 0,95969477 |
| 5 | | São João da Urtiga | | 1 |
| 5 | | São José do Ouro | | não existe |
| 5 | | Tupanci do Sul | | 0,883157728 |
| 11 | | média | | 0,9112175 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | | **MUNICÍPIO** | | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Cerro Largo | 6 | | Caibaté | | não existe |
| 6 | | Campina das Missões | | 0,72174719 |
| 6 | | Cerro Largo | | 0,920504136 |
| 6 | | Guarani das Missões | | 0,953679181 |
| 6 | Mato Queimado | | 1 | |
| 6 | Porto Xavier | | 1 | |
| 6 | Roque Gonzales | | 1 | |
| 6 | Salvador das Missões | | não existe | |
| 6 | São Paulo das Missões | | 1 | |
| 6 | São Pedro do Butiá | | 1 | |
| 6 | Sete de Setembro | | não existe | |
| 11 | média | | 0,9494913 | |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | | **EFICIÊNCIA** | |
| Noroeste Rio-Grandense | Santo Ângelo | 7 | Bossoroca | | 0,772336444 | |
| 7 | Catuípe | | 0,86416656 | |
| 7 | Dezesseis de Novembro | | não existe | |
| 7 | Entre-Ijuís | | 1 | |
| 7 | Eugênio de Castro | | não existe | |
| 7 | Giruá | | 0,818699827 | |
| 7 | Pirapó | | não existe | |
| 7 | Rolador | | não existe | |
| 7 | Santo Ângelo | | 0,946835852 | |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 7 | Santo Antônio das Missões | 0,867024304 |
| 7 | São Luiz Gonzaga | 0,89377723 |
| 7 | São Miguel das Missões | 0,89001511 |
| 7 | São Nicolau | 0,83189678 |
| 7 | Senador Salgado Filho | 0,861203612 |
| 7 | Ubiretama | não existe |
| 7 | Vitória das Missões | 0,96802065 |
| 16 | média | 0,8830888 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Ijuí | 8 | Ajuricaba | 0,951054306 |
| 8 | Alegria | 1 |
| 8 | Augusto Pestana | 1 |
| 8 | Bozano | 0,746060351 |
| 8 | Chiapetta | 0,589452091 |
| 8 | Condor | 0,934679529 |
| 8 | Coronel Barros | 0,999008468 |
| 8 | Coronel Bicaco | 0,723285257 |
| 8 | Ijuí | 0,973528624 |
| 8 | Inhacorá | 1 |
| 8 | Nova Ramada | 1 |
| 8 | Panambi | 0,967359413 |
| 8 | Pejuçara | 0,64894828 |
| 8 | Santo Augusto | 0,930247895 |
| 8 | São Valério do Sul | 1 |
| 15 | média | 0,8975749 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Carazinho | 9 | Almirante Tamandaré do Sul | não existe |
| 9 | Barra Funda | 0,988446333 |
| 9 | Boa Vista das Missões | 1 |
| 9 | Carazinho | 0,910554043 |
| 9 | Cerro Grande | não existe |
| 9 | Chapada | 0,901149138 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 9 | Coqueiros do Sul | não existe |
| 9 | Jaboticaba | 0,873606442 |
| 9 | Lajeado do Bugre | não existe |
| 9 | Nova Boa Vista | 0,976819399 |
| 9 | Novo Barreiro | 0,909327909 |
| 9 | Palmeira das Missões | 0,827296676 |
| 9 | Pinhal | 1 |
| 9 | Sagrada Família | não existe |
| 9 | Santo Antônio do Planalto | 1 |
| 9 | São José das Missões | 1 |
| 9 | São Pedro das Missões | não existe |
| 9 | Sarandi | 0,968004587 |
| 18 | média | 0,9462670 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Passo Fundo | 10 | Água Santa | 0,959270565 |
| 10 | Camargo | não existe |
| 10 | Casca | 0,97848807 |
| 10 | Caseiros | 1 |
| 10 | Charrua | não existe |
| 10 | Ciríaco | não existe |
| 10 | Coxilha | 0,969723135 |
| 10 | David Canabarro | não existe |
| 10 | Ernestina | 0,913694585 |
| 10 | Gentil | 0,907648192 |
| 10 | Ibiraiaras | 0,990138818 |
| 10 | Marau | 0,91108469 |
| 10 | Mato Castelhano | não existe |
| 10 | Muliterno | não existe |
| 10 | Nicolau Vergueiro | não existe |
| 10 | Passo Fundo | 0,94556796 |
| 10 | Pontão | 0,936520242 |
| 10 | Ronda Alta | não existe |
| 10 | Santa Cecília do Sul | 1 |
| 10 | Santo Antônio do Palma | 1 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 10 | São Domingos do Sul | não existe |
| 10 | Sertão | 0,939884063 |
| 10 | Tapejara | 0,968716434 |
| 10 | Vanini | 0,965715605 |
| 10 | Vila Lângaro | 1 |
| 10 | Vila Maria | 0,914593936 |
| 26 | média | 0,958885076 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Cruz Alta | 11 | Alto Alegre | não existe |
| 11 | Boa Vista do Cadeado | 0,813447171 |
| 11 | Boa Vista do Incra | 0,978761059 |
| 11 | Campos Borges | 0,868355935 |
| 11 | Cruz Alta | 0,847015000 |
| 11 | Espumoso | 0,847623291 |
| 11 | Fortaleza dos Valos | 0,894791932 |
| 11 | Ibirubá | 0,964692077 |
| 11 | Jacuizinho | 0,775388491 |
| 11 | Jóia | 0,911856174 |
| 11 | Quinze de Novembro | 1 |
| 11 | Saldanha Marinho | 1 |
| 11 | Salto do Jacuí | 0,847567824 |
| 11 | Santa Bárbara do Sul | 0,855154503 |
| 14 | média | 0,892665651 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Não-Me-Toque | 12 | Colorado | não existe |
| 12 | Lagoa dos Três Cantos | não existe |
| 12 | Não-Me-Toque | 0,919140308 |
| 12 | Selbach | não existe |
| 12 | Tapera | 0,918529356 |
| 12 | Tio Hugo | 0,93719844 |
| 12 | Victor Graeff | 0,895000916 |
| 7 | média | 0,917467255 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Noroeste Rio-Grandense | Soledade | 13 | Barros Cassal | 0,8034487 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 13 | Fontoura Xavier | 0,855653634 |
| 13 | Ibirapuera | 0,831170679 |
| 13 | Lagoão | 0,823428163 |
| 13 | Mormaço | 0,892204383 |
| 13 | São José do Herval | 0,845652263 |
| 13 | Soledade | 0,818622143 |
| 13 | Tunas | 1 |
| 8 | média | 0,858772496 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **código** | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense | Guaporé | 14 | André da Rocha | 1 |
| 14 | Anta Gorda | não existe |
| 14 | Arvorezinha | 0,942047325 |
| 14 | Dois Lajeados | 1 |
| 14 | Guabiju | não existe |
| 14 | Guaporé | 0,997070561 |
| 14 | Ilópolis | 0,958254196 |
| 14 | Itapuca | não existe |
| 14 | Montauri | 1 |
| 14 | Nova Alvorada | não existe |
| 14 | Nova Araçá | 0,899095816 |
| 14 | Nova Bassano | 0,978264018 |
| 14 | Nova Prata | 0,905255105 |
| 14 | Paraí | 1 |
| 14 | Protásio Alves | 1 |
| 14 | Putinga | 0,82747677 |
| 14 | São Jorge | 0,935789536 |
| 14 | São Valentim do Sul | não existe |
| 14 | Serafina Corrêa | 1 |
| 14 | União da Serra | não existe |
| 14 | Vista Alegre do Prata | 0,900388391 |
| 21 | média | 0,956242781 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense | Vacaria | 15 | Bom Jesus | 0,870640153 |
| 15 | Cambará do Sul | 0,707695946 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 15 | Campestre da Serra | 0,953616851 |
| 15 | Capão Bonito do Sul | 1 |
| 15 | Esmeralda | 1 |
| 15 | Ipê | 0,952700576 |
| 15 | Jaquirana | 1 |
| 15 | Lagoa Vermelha | 0,872889281 |
| 15 | Monte Alegre dos Campos | 0,864278144 |
| 15 | Muitos Capões | 1 |
| 15 | Pinhal da Serra | 1 |
| 15 | São Francisco de Paula | 0,803304975 |
| 15 | São José dos Ausentes | 0,892307604 |
| 15 | Vacaria | 0,843899825 |
| 14 | média | 0,911523811 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense | Caxias do Sul | 16 | Antônio Prado | 0,890538468 |
| 16 | Bento Gonçalves | 0,959958112 |
| 16 | Boa Vista do Sul | 0,901506232 |
| 16 | Carlos Barbosa | não existe |
| 16 | Caxias do Sul | 0,901081938 |
| 16 | Coronel Pilar | 1 |
| 16 | Cotiporã | 1 |
| 16 | Fagundes Varela | 0,995375336 |
| 16 | Farroupilha | 0,966414317 |
| 16 | Flores da Cunha | 0,964331505 |
| 16 | Garibaldi | 0,952119236 |
| 16 | Monte Belo do Sul | 0,978954179 |
| 16 | Nova Pádua | não existe |
| 16 | Nova Roma do Sul | não existe |
| 16 | Pinto Bandeira | não existe |
| 16 | Santa Tereza | não existe |
| 16 | São Marcos | 1 |
| 16 | Veranópolis | 0,981293143 |
| 16 | Vila Flores | 1 |
| 19 | média | 0,963683748 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense | Santiago | 17 | Capão do Cipó | 1 |
| 17 | Itacurubi | 0,876569072 |
| 17 | Jari | não existe |
| 17 | Júlio de Castilhos | 0,87584409 |
| 17 | Pinhal Grande | 0,922134522 |
| 17 | Quevedos | não existe |
| 17 | Santiago | 0,920231321 |
| 17 | Tupanciretã | 0,886664257 |
| 17 | Unistalda | 1 |
| 9 | média | 0,925920466 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense | Santa Maria | 18 | Cacequi | 1 |
| 18 | Dilermando de Aguiar | 0,870768876 |
| 18 | Itaara | 1 |
| 18 | Jaguari | 1 |
| 18 | Mata | 0,808350734 |
| 18 | Nova Esperança do Sul | 1 |
| 18 | Santa Maria | 0,901161239 |
| 18 | São Martinho da Serra | não existe |
| 18 | São Pedro do Sul | 0,860794026 |
| 18 | São Sepé | 0,852949431 |
| 18 | São Vicente do Sul | 0,889256098 |
| 18 | Toropi | 0,936094218 |
| 18 | Vila Nova do Sul | 1 |
| 13 | média | 0,926614552 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense | Restinga Sêca | 19 | Agudo | 0,932799035 |
| 19 | Dona Francisca | não existe |
| 19 | Faxinal do Soturno | 0,839747561 |
| 19 | Formigueiro | 1 |
| 19 | Ivorá | não existe |
| 19 | Nova Palma | 0,938918103 |
| 19 | Restinga Seca | não existe |
| 19 | São João do Polêsine | não existe |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
|  |  | 19 | Silveira Martins | 0,879393354 |
| 9 | média | 0,914514755 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | **c**ódigo | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Santa Cruz do Sul | 20 | Arroio do Tigre | 0,864831187 |
| 20 | Candelária | 0,974660991 |
| 20 | Estrela Velha | 0,884178852 |
| 20 | Gramado Xavier | 0,98854335 |
| 20 | Herveiras | 1 |
| 20 | Ibarama | 0,87684548 |
| 20 | Lagoa Bonita do Sul | 1 |
| 20 | Mato Leitão | 0,969175179 |
| 20 | Passa-Sete | não existe |
| 20 | Santa Cruz do Sul | 0,890280745 |
| 20 | Segredo | 0,962043032 |
| 20 | Sinimbu | 0,891849389 |
| 20 | Sobradinho | 0,930425278 |
| 20 | Vale do Sol | 0,900669246 |
| 20 | Venâncio Aires | 0,945530233 |
| 20 | Vera Cruz | 0,91550374 |
| 16 | média | 0,932969113 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Lajeado-Estrela | 21 | Arroio do Meio | 0,933065941 |
| 21 | Bom Retiro do Sul | 0,961675206 |
| 21 | Boqueirão do Leão | não existe |
| 21 | Canudos do Vale | 1 |
| 21 | Capitão | 1 |
| 21 | Colinas | 1 |
| 21 | Coqueiro Baixo | não existe |
| 21 | Cruzeiro do Sul | 0,918593103 |
| 21 | Doutor Ricardo | não existe |
| 21 | Encantado | 0,942717006 |
| 21 | Estrela | 0,923864082 |
| 21 | Fazenda Vilanova | 0,97826331 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Lajeado- Estrela | 21 | Forquetinha | 1 |
| 21 | Imigrante | 1 |
| 21 | Lajeado | 0,930519667 |
| 21 | Marques de Souza | 1 |
| 21 | Muçum | 0,863399327 |
| 21 | Nova Bréscia | 1 |
| 21 | Paverama | 0,928404311 |
| 21 | Pouso Novo | 0,93126794 |
| 21 | Progresso | não existe |
| 21 | Relvado | 1 |
| 21 | Roca Sales | 0,932311867 |
| 21 | Santa Clara do Sul | 1 |
| 21 | Sério | 1 |
| 21 | Tabaí | 0,82679775 |
| 21 | Taquari | 0,818729958 |
| 21 | Teutônia | 0,958689405 |
| 21 | Travesseiro | 1 |
| 21 | Vespasiano Corrêa | 1 |
| 21 | Westfália | 1 |
| 31 | média | 0,957344403 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Centro Oriental Rio-Grandense | Cachoeira do Sul | 22 | Cachoeira do Sul | 0,868725264 |
| 22 | Cerro Branco | 0,924725608 |
| 22 | Novo Cabrais | 1 |
| 22 | Pantano Grande | 0,876206583 |
| 22 | Paraíso do Sul | 0,983904318 |
| 22 | Passo do Sobrado | 0,878255246 |
| 22 | Rio Pardo | 0,840740658 |
| 7 | média | 0,910365382 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Montenegro | 23 | Alto Feliz | não existe |
| 23 | Barão | 0,945234733 |
| 23 | Bom Princípio | 0,991503097 |
| 23 | Brochier | não existe |
| 23 | Capela de Santana | 0,987485335 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 23 | Feliz | 1 |
| 23 | Harmonia | 0,956382378 |
| 23 | Linha Nova | 0,769332975 |
| 23 | Maratá | não existe |
| 23 | Montenegro | 0,919329759 |
| 23 | Pareci Novo | 0,914523173 |
| 23 | Poço das Antas | 1 |
| 23 | Portão | 0,975105484 |
| 23 | Salvador do Sul | 1 |
| 23 | São José do Hortêncio | 0,998512044 |
| 23 | São José do Sul | 0,962725393 |
| 23 | São Pedro da Serra | 0,919248756 |
| 23 | São Sebastião do Caí | 0,881822813 |
| 23 | São Vendelino | 0,994194127 |
| 23 | Tupandi | 1 |
| 23 | Vale Real | 1 |
| 21 | média | 0,952745127 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Gramado-Canela | 24 | Canela | 0,928656268 |
| 24 | Dois Irmãos | 0,936849375 |
| 24 | Gramado | 0,897687347 |
| 24 | Igrejinha | 1 |
| 24 | Ivoti | 1 |
| 24 | Lindolfo Collor | 0,972981142 |
| 24 | Morro Reuter | 0,80243303 |
| 24 | Nova Petrópolis | 1 |
| 24 | Picada Café | 1 |
| 24 | Presidente Lucena | 1 |
| 24 | Riozinho | 0,990301294 |
| 24 | Rolante | 1 |
| 24 | Santa Maria do Herval | 0,995495617 |
| 24 | Taquara | 0,887415414 |
| 24 | Três Coroas | 1 |
| 15 | média | 0,960787966 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | São Jerônimo | 25 | Arroio dos Ratos | não existe |
| 25 | Barão do Triunfo | 1 |
| 25 | Butiá | 1 |
| 25 | Charqueadas | 0,896301102 |
| 25 | General Câmara | não existe |
| 25 | Minas do Leão | 0,919565193 |
| 25 | São Jerônimo | 0,882656483 |
| 25 | Triunfo | 0,820193844 |
| 25 | Vale Verde | 0,907220297 |
| 9 | média | 0,917990988 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Porto Alegre | 26 | Alvorada | 0,845296219 |
| 26 | Araricá | 1 |
| 26 | Cachoeirinha | 0,835831867 |
| 26 | Campo Bom | 0,94992037 |
| 26 | Canoas | 0,9413459 |
| 26 | Eldorado do Sul | 0,868559337 |
| 26 | Estância Velha | 1 |
| 26 | Esteio | 0,864303142 |
| 26 | Glorinha | 0,896555807 |
| 26 | Gravataí | 0,865201131 |
| 26 | Guaíba | 0,895269951 |
| 26 | Mariana Pimentel | 0,879285115 |
| 26 | Nova Hartz | 0,909387235 |
| 26 | Nova Santa Rita | 0,976493732 |
| 26 | Novo Hamburgo | 0,845755822 |
| 26 | Parobé | 1 |
| 26 | Porto Alegre | 0,781647811 |
| 26 | São Leopoldo | 0,846024577 |
| 26 | Sapiranga | 1 |
| 26 | Sapucaia do Sul | 0,924386564 |
| 26 | Sertão Santana | 0,971774721 |
| 26 | Viamão | 0,851251121 |
| 22 | **média** | 0,906740474 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Osório | 27 | Arroio do Sal | 0,91392473 |
| 27 | Balneário Pinhal | 0,887875928 |
| 27 | Capão da Canoa | 0,941730296 |
| 27 | Capivari do Sul | 0,87297512 |
| 27 | Caraá | 0,839612843 |
| 27 | Cidreira | 0,85607106 |
| 27 | Dom Pedro de Alcântara | 0,893590556 |
| 27 | Imbé | 0,868869946 |
| 27 | Itati | 1 |
| 27 | Mampituba | 1 |
| 27 | Maquiné | 0,900430031 |
| 27 | Morrinhos do Sul | 1 |
| 27 | Mostardas | 1 |
| 27 | Osório | 0,881897506 |
| 27 | Palmares do Sul | 0,869209671 |
| 27 | Santo Antônio da Patrulha | 0,900205677 |
| 27 | Tavares | 0,752939649 |
| 27 | Terra de Areia | 0,972553744 |
| 27 | Torres | 0,936068385 |
| 27 | Tramandaí | 0,921371032 |
| 27 | Três Cachoeiras | 0,921926879 |
| 27 | Três Forquilhas | 0,861817771 |
| 27 | Xangri-lá | 0,902630748 |
| 23 | média | 0,908508764 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre | Camaquã | 28 | Arambaré | 1 |
| 28 | Barra do Ribeiro | 0,815952709 |
| 28 | Camaquã | 0,90108512 |
| 28 | Cerro Grande do Sul | 0,972504388 |
| 28 | Chuvisca | 1 |
| 28 | Dom Feliciano | 0,901841797 |
| 28 | Sentinela do Sul | 1 |
| 28 | Tapes | 0,935507133 |
| 8 | média | 0,940861393 |

(continuação)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Ocidental | 29 | Alegrete | 0,836211907 |
| 29 | Barra do Quaraí | 0,839672668 |
| 29 | Garruchos | não existe |
| 29 | Itaqui | 0,831630017 |
| 29 | Maçambará | 0,802720831 |
| 29 | Manoel Viana | 0,799249118 |
| 29 | Quaraí | 0,9299446 |
| 29 | São Borja | 0,808614523 |
| 29 | São Francisco de Assis | 0,908113227 |
| 29 | Uruguaiana | 0,823645218 |
| 10 | média | 0,842200234 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Central | 30 | Rosário do Sul | 0,7851999 |
| 30 | Santa Margarida do Sul | 0,958987298 |
| 30 | Sant'Ana do Livramento | 0,816724793 |
| 30 | São Gabriel | 0,820656271 |
| 4 | média | 0,845392066 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense | Campanha Meridional | 31 | Aceguá | 1 |
| 31 | Bagé | 0,85456963 |
| 31 | Dom Pedrito | 0,839080185 |
| 31 | Hulha Negra | 0,937409015 |
| 31 | Lavras do Sul | 0,814568448 |
| 5 | média | 0,863685883 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudeste Rio-Grandense | Serras de Sudeste | 32 | Amaral Ferrador | 0,933529071 |
| 32 | Caçapava do Sul | 0,853018964 |
| 32 | Candiota | 0,841507604 |
| 32 | Encruzilhada do Sul | 0,826075075 |
| 32 | Pinheiro Machado | 0,926771524 |
| 32 | Piratini | 0,851397056 |
| 6 | média | 0,872049882 |

(conclusão)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudeste Rio-Grandense | Pelotas | 33 | Arroio do Padre | 1 |
| 33 | Canguçu | 0,888683538 |
| 33 | Capão do Leão | 0,893865863 |
| 33 | Cerrito | 0,939849406 |
| 33 | Cristal | 0,87434103 |
| 33 | Morro Redondo | 0,894960824 |
| 33 | Pedro Osório | 0,720418332 |
| 33 | Pelotas | 0,815761292 |
| 33 | São Lourenço do Sul | 0,881188261 |
| 33 | Turuçu | 0,992745685 |
| 10 | média | 0,890181423 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudeste Rio-Grandense | Jaguarão | 34 | Arroio Grande | 0,815641547 |
| 34 | Herval | 1 |
| 34 | Jaguarão | 1 |
| 34 | Pedras Altas | não existe |
| 4 | média | 0,938547182 |
| **MESORREGIÃO** | **MICRORREGIÃO** | código | **MUNICÍPIO** | **EFICIÊNCIA** |
| Mesorregião do Sudeste Rio-Grandense | Litoral Lagunar | 35 | Chuí | 1 |
| 35 | Rio Grande | 0,84380102 |
| 35 | Santa Vitória do Palmar | 0,787661235 |
| 35 | São José do Norte | 0,864554395 |
| 4 | média | 0,874004163 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em IBGE (2020)