



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS – FCA



PEDRO FELIPE JACYNTHO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS INVESTIMENTOS EM ESCOLAS DE  
EDUCAÇÃO BÁSICA: ESTUDO DE CASO DE LIMEIRA/SP ENTRE OS ANOS  
2017 E 2021**

LIMEIRA/SP

2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS - FCA



PEDRO FELIPE JACYNTHO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS INVESTIMENTOS EM ESCOLAS DE  
EDUCAÇÃO BÁSICA: ESTUDO DE CASO DE LIMEIRA/SP ENTRE OS ANOS  
2017 E 2021**

*Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Aplicadas da Universidade  
Estadual de Campinas - Unicamp como  
parte dos requisitos exigidos para obtenção  
do título de Mestre em Administração.*

*Orientador:* Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Junior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO PEDRO FELIPE  
JACYNTHO DOS SANTOS, E ORIENTADA PELO PROF. DR.  
JOHAN HENDRIK POKER JUNIOR.

LIMEIRA/SP

2023

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas  
Ana Luiza Clemente de Abreu Valério - CRB 8/10669

Sa59a Santos, Pedro Felipe Jacyntho dos, 1992-  
Avaliação da eficiência dos investimentos em escolas de educação básica : estudo de caso de Limeira/SP entre os anos 2017 e 2021 / Pedro Felipe Jacyntho dos Santos. – Limeira, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Johan Hendrik Poker Junior.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Eficiência. 2. Educação. 3. Investimentos. 4. Análise multivariada. I. Poker Junior, Johan Hendrik, 1974-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações Complementares

**Título em outro idioma:** Evaluation of the efficiency of investments in basic education schools : case study of Limeira/SP between the years 2017 and 2021

**Palavras-chave em inglês:**

Efficiency

Education

Investments

Multivariate analysis

**Área de concentração:** Gestão e Sustentabilidade

**Titulação:** Mestre em Administração

**Banca examinadora:**

Johan Hendrik Poker Junior [Orientador]

Mara Teresa da Silva Madaleno

Marco Antonio Figueiredo Milani Filho

**Data de defesa:** 07-02-2023

**Programa de Pós-Graduação:** Administração

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-7499-3015>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/1665127379375947>

## **Folha de Aprovação**

**Autor:** Pedro Felipe Jacyntho dos Santos

**Título:** Avaliação da eficiência dos investimentos em escolas de educação básica: estudo de caso de Limeira/SP entre os anos 2017 e 2021

**Natureza:** Dissertação

**Área de Concentração:** AA - Gestão e Sustentabilidade

**Instituição:** Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/Unicamp

**Data da Defesa:** Limeira-SP, 07 de fevereiro de 2023.

### **BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Junior (orientador)  
Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Prof. Dr. Marco Antonio Figueiredo Milani Filho (membro)  
Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Profa. Dra. Mara Teresa da Silva Madaleno (membro externo)  
Universidade de Aveiro/Portugal

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço às pessoas e entidades que me apoiaram neste projeto, principalmente minha família e amigos; à minha companheira Verena Emanuelle, pelo apoio emocional e pelo auxílio ao desenvolvimento do estudo; à excelente orientação fornecida pelo Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Jr; assim como aos meus professores e professoras que inspiraram conhecimento para a elaboração deste projeto. Também presto agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo fomento da bolsa de Demanda Social - DS, permitindo a continuidade de meu desenvolvimento acadêmico.

## RESUMO

A utilização de recursos públicos no desenvolvimento da educação é um dos pilares do estado de Bem-Estar Social. Isso permite a oferta de uma educação básica de qualidade. Sendo assim, o uso adequado de recursos envolve a identificação de práticas e cenários propícios ao investimento com qualidade e eficiência. Tudo isso, aliado a necessidade de elaboração de políticas para superação de crises, como a de saúde sanitária imposta pela pandemia de coronavírus, a partir de 2020. No Brasil, portanto, há uma necessidade de estudos que visem a eficiência do desempenho dos investimentos, considerando o contexto de rigidez orçamentária apresentada no país. A partir desta premissa, este estudo propõe, como inovação, a elaboração de um Modelo de Testes de Eficiência - MTE, para identificar, estatisticamente, as hipóteses de impacto na eficiência dos investimentos, dos conjuntos de variáveis primárias (a) psicológicas; (b) demográficas; (c) de efeito comunitário; e (d) sustentáveis; coletadas a partir de um questionário aplicado às escolas, que compara os períodos antes da pandemia, em 2019, e depois do retorno das aulas presenciais, em 2021; e de variáveis secundárias sobre (e) estrutura, em um período de 5 anos, entre 2017 e 2021. Com a recomendação da replicação dos testes para todos os municípios do Brasil, foi realizado, portanto, um estudo de caso na cidade de Limeira/SP. Para tanto, foram utilizados métodos estatísticos para realizar os testes em duas etapas. A primeira consistiu na aplicação da Análise Envoltória de Dados – DEA para identificar a eficiência de cada escola, a partir dos dados orçamentários (inputs), disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Limeira, com os dados de desempenho (outputs), obtidos pelas notas aplicadas pelos exames do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. A segunda consistiu na aplicação do método de Regressão Múltipla – RM – Tobit Stepwise com Dados em Painel, para gerar indicadores de correlação entre os índices de eficiência e as variáveis levantadas na etapa de Revisão Bibliográfica. Como resultados, após a aplicação dos testes, corrigindo os desvios de colinearidade e heterocedasticidade apresentadas na fase de Regressão, foram identificadas com impacto na eficiência dos investimentos da educação básica de Limeira/SP, as variáveis (H1b) bem-estar e autorrealização; (H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida; (H2b) etnias; (H3a) assiduidade familiar; (H3c) criminalidade local; (H4b) lotação de alunos por sala de aula; (Heb) Acessibilidade; (Hec) Recursos Físicos; e (Hee) Recursos Pedagógicos. Esses resultados permitem um direcionamento nos investimentos na educação básica para as áreas que correspondem às origens das variáveis de impacto, com a inovação dos resultados robustos obtidos por este estudo realizado dentro das escolas, assim como auxiliam a gestão educacional municipal a compreender os fatores regionalizados que geram interferência no desempenho educacional, podendo assim, elaborar políticas públicas diretas e transparentes. Esses resultados também geram uma base para replicação em massa do Modelo de Testes de Eficiência – MTE para outras municipalidades, comprovando os benefícios para investimentos mais eficientes na oferta de educação básica municipal das cidades brasileiras.

**Palavras-chave:** investimentos; educação; eficiência; impacto; análise multivariada

## ABSTRACT

The use of public resources to develop education is one of the pillars of the Welfare State. This enables the provision of quality basic education. Thus, the proper use of resources involves the identification of practices and scenarios conducive to investment with quality and efficiency. These points coupled with the need to develop policies to overcome crises, such as the health crisis imposed by the coronavirus pandemic, which started in 2020. In Brazil, therefore, there is a need for studies that aim at the efficiency of investment performance, considering the context of budgetary rigidity presented in the country. Therefore, this study proposes, as an innovation, the elaboration of an Efficiency Test Model - ETM, to identify, statistically, the hypotheses of impact on investment efficiency, of the sets of primary variables (a) psychological; (b) demographic; (c) community effect and (d) sustainable; collected from a questionnaire administered to schools, which compares the periods before the pandemic, in 2019, and after the return of in person classes, in 2021; and from secondary variables on (e) structure, over a 5-year period, between 2017 and 2021. With the recommendation of replicating the tests for all municipalities in Brazil, a case study was therefore conducted in the city of Limeira/SP. To this object, statistical methods were used to perform the tests in two stages. The first one consisted in the application of Data Envelopment Analysis - DEA to identify the efficiency of each school, based on budget data (inputs), provided by the Municipal Department of Education of Limeira, with performance data (outputs), obtained by the scores applied by the exams of the Basic Education Evaluation System - SAEB. The second one consisted in the application of the Multiple Regression - RM - Tobit Stepwise with Panel Data method, in order to generate correlation indicators between the efficiency indexes and the variables raised in the Bibliographical Review stage. As results, after applying the tests, correcting the collinearity and heteroscedasticity deviations presented in the Regression stage, the variables (H1b) well-being and self-fulfillment were identified as impacting the efficiency of investments in basic education in Limeira/SP; (H2a) regionality, local culture and lifestyle; (H2b) ethnicity; (H3a) family attendance; (H3c) local criminality; (H4b) capacity of students per classroom; (Heb) accessibility; (Hec) physical resources; and (Hee) pedagogical resources. These results allow for a targeting of investments in basic education to the areas that correspond to the origins of the impact variables, with the innovation of the robust results obtained by this in-school study, as well as help municipal educational management to understand the regionalized factors that generate interference in educational performance, thus being able to design direct and transparent public policies. These results also generate a basis for mass replication of the Efficiency Test Model - MTE to other municipalities, proving the benefits for more efficient investments in the provision of municipal basic education in Brazilian cities.

**Keywords:** investments; education; efficiency; impact; multivariate analysis

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura dos vínculos arrecadatórios no Brasil.....	17
Figura 2 – Relação de impacto na eficiência dos investimentos em educação .....	20
Figura 3 – Composição da oferta de educação no Brasil .....	34
Figura 4 – Estrutura do ensino fundamental no Brasil .....	36
Figura 5 – Composição do orçamento público municipal .....	43
Figura 6 – Fronteira de eficiência utilizando DEA.....	49
Figura 7 – Estrutura de cálculos DEA e RM .....	58
Figura 8 – Cálculo da regressão Tobit.....	59
Figura 9 - Gráfico de representação das DMUs sob o prisma das variáveis em Tobit .....	83

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadrantes com variáveis de impacto na educação.....	22
Tabela 2 – Quadro geral de hipóteses do estudo.....	24
Tabela 3 – Objetivos da pesquisa.....	30
Tabela 4 – Fontes de financiamento dos fundos de educação.....	38
Tabela 5 – Modelo de maximização orientado a output.....	50
Tabela 6 – Estrutura da coleta de dados do estudo.....	56
Tabela 7 – Testes em duas etapas do Método DEA.....	57
Tabela 8 – Processo de aprovação do questionário no Comitê de Ética.....	61
Tabela 9 – Descrição das unidades escolares analisadas.....	62
Tabela 10 – Resumo da aplicação do questionário aplicado.....	63
Tabela 11 – Dados utilizados pelas bases do MEC.....	65
Tabela 12 – Dados utilizados pelas bases da Secretaria de Educação de Limeira.....	67
Tabela 13 – Composição das variáveis de dados secundárias.....	68
Tabela 14 – Limitações do estudo – 1. Períodos analisados.....	72
Tabela 15 – Limitações do estudo – 2. Origem, limitação e justificativa.....	73
Tabela 16 – Variáveis e nomes utilizados na aplicação do método.....	73
Tabela 17 – Eficiência por escala DEA-VRS_TE.....	75
Tabela 18 – Teste de correlação simples para as variáveis independentes.....	77
Tabela 19 – Ajuste do modelo de regressão e resultados preliminares.....	80
Tabela 20 – Análise do fator de inflação da variância do teste – VIF.....	81
Tabela 21 – Impacto das variáveis na eficiência por Regressão Tobit.....	82
Tabela 22 – Stepwise e a seleção de variáveis com fator de impacto.....	84
Tabela 23 – Eficiência nas escolas de Limeira entre 2017 e 2021.....	88
Tabela 24 – Regressão Múltipla com dados secundários.....	90
Tabela 25 – Teste VIF de indicação de validade das variáveis secundárias.....	91
Tabela 26 – Variáveis de impacto, por Regressão Tobit Stepwise com ajustes.....	92
Tabela 27 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis psicológicas.....	95
Tabela 28 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis demográficas.....	96
Tabela 29 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis de efeito comunitário.....	98
Tabela 30 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis sustentáveis.....	99
Tabela 31 – Respostas das Hipóteses e indicação de impacto na educação básica.....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CF-88 – Constituição Federal de 1988

DEA – Data Envelopment Analysis

DMU – Decision Making Unit

FCA – Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FPE - Fundo de Participação dos Estados

FPM - Fundo de Participação dos Municípios

FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPVA - Imposto sobre Propriedades de Veículos Automotores

ITCM - Imposto de Transmissão Causa Mortis e Doação

ITR - Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural

LABFIC – Laboratório de Finanças e Contabilidade da Unicamp

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

LOA – Lei do Orçamento Anual

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal

MDE - Manutenção e Desenvolvimento do Ensino

MEC – Ministério da Educação

MTE – Modelo de Testes de Eficiência

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PDCA - Plan, Do, Check, Act

PDDE - Programa Dinheiro Direto na Escola  
PEC – Proposta de Emenda Constitucional  
PIB – Produto Interno Bruto  
PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos  
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar  
PNE - Plano Nacional de Educação  
PPA – Plano Plurianual (Orçamento)  
RM – Regressão Múltipla  
SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica  
SARS-CoV-2 – Vírus que causa o contágio de coronavírus  
SME – Secretaria Municipal de Educação  
TCU – Tribunal de Contas da União  
VIF - Variance Inflation Factor  
VPN - Virtual Private Network  
VRS - Variable Returns to Scale

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Investimentos em educação e vínculos arrecadatórios.....	16
1.2. Eficiência em investimentos na educação.....	18
1.3. Problema de pesquisa, hipóteses e orientação do estudo.....	20
1.4. Justificativas.....	25
1.4.1. Local escolhido.....	25
1.4.2. Viabilidade do estudo.....	26
1.5. Objetivos.....	28
1.5.1. Objetivos gerais.....	28
1.5.2. Objetivos específicos.....	29
1.6. Estrutura do trabalho.....	31
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	33
2.1. Educação no Brasil.....	33
2.1.1. A legislação do ensino.....	33
2.1.2. Financiamento na educação.....	36
2.1.3. Avaliações do INEP.....	38
2.1.4. Oferta da Educação no período de Pandemia de Coronavírus.....	40
2.2. Estrutura dos gastos municipais.....	41
2.3. Variáveis que impactam na educação.....	44
2.4. Análise Envoltória de Dados (DEA).....	47
2.4.1. Eficiência.....	47
2.4.2. Desenvolvimento do método.....	48
2.5. Modelo de Regressão Tobit Stepwise.....	51
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	55
3.1. Aplicação de Métodos Multivariados.....	56
3.1.1. DEA – Eficiência.....	57
3.1.2. Regressão Tobit Stepwise – Correlação.....	59
3.2. Coleta de dados.....	60
3.2.1. Dados primários.....	60
3.2.2. Dados secundários.....	64
3.3. Processos metodológicos e limitações do estudo.....	69

3.3.1. Cronologia e avanços da metodologia.....	69
3.3.2. Limitações do estudo.....	70
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	74
4.1. Impacto das variáveis na educação a partir dos dados primários.....	74
4.1.1. Resultados de Eficiência DEA.....	74
4.1.2. Disponibilidade das variáveis para testes de correlação.....	76
4.1.3. Resultados da Análise de Regressão Tobit Stepwise.....	78
4.1.4. Análise das variáveis de impacto.....	85
4.2. Impacto das variáveis na educação a partir dos dados secundários.....	87
4.2.1. Eficiência das escolas analisadas com dados secundários.....	88
4.2.2. Regressão Tobit e ajuste do teste.....	90
4.3. Análises Qualitativas e Resultados das Hipóteses do Estudo.....	94
4.3.1. Análise Qualitativa do Questionário Aplicado.....	94
4.3.2. Hipóteses e análises finais.....	99
5. ANÁLISES CONCLUSIVAS E RECOMENDAÇÕES.....	104
REFERÊNCIAS.....	110
LISTA DE APÊNDICES.....	119

## 1. INTRODUÇÃO

A construção de um Estado de Bem-Estar Social se baseia em pilares de desenvolvimento que foram construídos durante a história e adaptados em cada cultura em que foram gerados. Com isso, a utilização de recursos públicos para a realização de intervenções sociais era cada vez mais praticada na formação dos agrupamentos sociais, principalmente como forma de controle da qualidade de vida da população. Para Normand (2020), os investimentos em educação, dessa forma, se traduzem em justiça social à medida que os recursos públicos são destinados ao desenvolvimento da eficiência com o intuito da formação sólida do bem-estar social, em uma visão keynesiana sobre o Estado.

Uma forma de interpretar historicamente a estrutura da educação básica, dentro do contexto de sua vinculação com o Estado de Bem-Estar Social, é recorrer às obras originárias da Sociologia da Educação, principalmente a autores como Émile Durkheim (1858-1917), Karl Mannheim (1893-1947) e Talcott Parsons (1902-1979); e adaptá-las ao que se é oferecido em termos de contemporaneidade, com autores que lidam com a atualidade da educação e o convívio com as novas tecnologias e as constantes crises enfrentadas em diversos aspectos da sociedade. Já Para Mannheim (1982), a construção do indivíduo, assim como a formalização de seus pensamentos, culturas e sua existência estão ligadas aos fatores exógenos sociais; não se limitando, portanto, ao caráter individualista da sua estruturação enquanto ser pensante.

A necessidade da oferta de educação para a formação social do ser humano, portanto, se confirma com a Teoria Sociológica de Parsons (2010) que, em sua obra com atualização mais recente, materializa toda teoria social com a necessidade de uma aplicação prática, empírica e correspondente ao mundo real, gerando consequências do que chama de “variáveis independentes sociais” ao desenvolvimento da ciência.

Considerando esse raciocínio, Abes e Weiss (2016) dissertam, em uma atualização da clássica obra “Educação e Sociologia (1922)”, de Durkheim, sobre a presença da educação moral em contraste com a definição da intelectualidade e os métodos empregados em sala de aula. Ou seja, a educação primária deve focar tanto na aprendizagem e na formação intelectual dos alunos, quanto na sua formação moral, psicológica e enciclopédica para um direcionamento às próximas etapas de ensino.

Para outros autores históricos, como Beveridge (1946), em um contexto de pós II Guerra Mundial, que compreende o estado como um impulsionador do mercado para a geração do pleno emprego, a compreensão do mercado e da iniciativa privada também são levadas em

consideração para a geração do bem-estar social, o que permite a consideração deste estudo também aplicado ao fomento da educação privada, que objetiva na formação do ser humano capacitado ao convívio e dotado de capital social.

Já quando se trata da contemporaneidade deste debate, Lindblad (2021) discute o bem-estar social em tempos de crises, observando, como exemplo, a estrutura da formalização da educação com a necessidade de manutenção de escolas em funcionamento durante o período de quarentena imposta pela pandemia da SARS-CoV-2 coronavírus, iniciada em 2020 na maioria dos países.

Ainda nesse caminho, Silva et al. (2021) dissertam que essa pandemia trouxe desafios para a sociedade brasileira, considerando que as famílias precisavam enfrentar a taxa de infecção, de ocupação de leitos hospitalares e de letalidade da Covid-19, conciliando com as necessidades da geração de renda e de educação, já com as aulas das escolas periodicamente suspensas, além dos cuidados comuns com a segurança e saúde.

Sendo assim, para manter as escolas abertas e em funcionamento, mesmo sem aulas, exige-se um esforço coletivo de recursos, aliado a políticas públicas externas específicas, principalmente a respeito do distanciamento social e do engajamento interativo do comportamento da população em relação às estratégias de combate que a crise trouxe para os setores, incluindo a educação (LINDBLAD, 2021).

Essa relação entre os autores da Sociologia da Educação e contemporâneos, que vinculam as análises fazendárias e a educação pública como um sistema fechado que gera desenvolvimento social, permite a evolução deste estudo, que identifica os impactos de variáveis psicológicas, demográficas, de efeitos comunitários e sustentáveis, relacionadas à eficiência e qualidade técnica do desempenho das escolas em um município específico, que pode ser padronizado e replicado nas demais cidades do país, com o objetivo de identificar gestões que maximizem os resultados avaliativos dessas escolas.

Para tanto, para identificar os impactos de variáveis na educação básica de ensino fundamental nas cidades brasileiras, é necessário que se faça um estudo de caso específico, como neste trabalho, que se utiliza da aplicação de métodos estatísticos, como a Análise Envoltória de Dados - DEA, para gerar um índice de eficiência (com retorno de escala VRS, explicado mais a frente) em cada unidade escolar elegível da cidade de Limeira/SP, assim como a aplicação de uma Análise Regressão Múltipla Tobit com Dados em Painel (RM), para identificar a correlação dessas variáveis, obtidas por meio de coleta primária e secundária de dados, com o índice de eficiência explanado.

Essa correlação permite uma série de apontamentos discorridos nas Análises de Resultados deste estudo, assim como demonstra as consequências da gestão educacional e orçamentária pública no estado de Bem-Estar Social aos municípios envolvidos.

### **1.1 Investimentos em educação e vínculos arrecadatórios**

O investimento na educação é compreendido por Sahnoun e Abdennadher (2021); Mineeva (2021); e Li e Wye (2022) como um retorno do capital humano, proporcionando um gradativo aumento impactando no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com crescimento econômico regional, principalmente em locais mais periféricos e com PIB per capita abaixo da média. Por meio dessas análises, dispõe-se que há uma relação diretamente proporcional entre o nível de escolaridade, o nível de renda da população na forma de salários e a qualidade de vida, principalmente em uma sociedade mundial pós-industrial, após a metade do século XX.

Todavia, para que haja esse investimento, um Estado deve considerar as dificuldades e os contextos específicos de cada regionalidade, admitindo a complexidade do desenvolvimento prático do tema. A própria abordagem econômica deve ser levada em consideração quando se trata da avaliação dos impactos sociais que as ações governamentais provocam. O viés econômico, assim como das classes sociais que analisam uma política pública sofre variações e conter interpretações diversas e opostas.

Considerando a distribuição socioeconômica dos fatores de consumo, renda e modelos de tributação estatal da economia clássica, Abrantes et al. (2020) identificam dificuldades de pequenos municípios em reter recursos com receitas próprias, ficando reféns de programas de transferências. Um desses programas é o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica - Fundeb, estabelecido como programa permanente constitucional, a partir da promulgação legislativa da PEC 26/2020, e da Lei Efetiva 14.325/22, com gerência do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, em que predomina a busca pelo processo de descentralização dos recursos do Estado para os municípios, gerando uma valorização dos investimentos na municipalização da educação básica (PINTO, 2019).

A partir desta premissa, ainda tratando das atribuições do orçamento em relação ao repasse na educação, Bassi (2019) discorre sobre a vinculação das receitas tributárias e as despesas obrigatórias, discorridas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), assim como na Lei Orçamentária Anual (LOA) e na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF/2000), tratando essa vinculação e obrigatoriedade de gastos como uma “rigidez orçamentária”, de modo a garantir

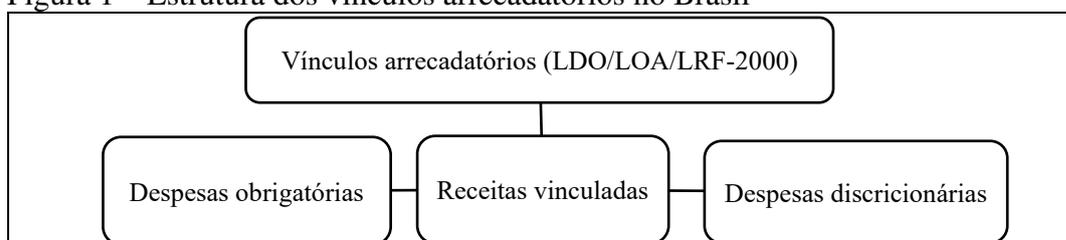
recursos a um objetivo preestabelecido. Assim sendo, a vinculação, conforme a Lei Complementar 101/2000, é o ato de “exclusivizar” uma receita ao custeio de uma despesa, redundando em uma proibição a usos alternativos.

Nessas condições, portanto, há uma impossibilidade de realocação de recursos, mesmo quando se trata de uma prioridade de uma gestão pública investir em setores estratégicos de governança, como a educação básica, por exemplo. No entanto, as denominadas despesas obrigatórias, ao contrário das despesas discricionárias (não-obrigatórias), constituem obrigações constitucionais e legais do ente, inclusive as associadas ao pagamento da dívida pública, não podendo ser suprimidas do orçamento por livre escolha administrativa, o que garante, em tese, o investimento mínimo que deve ser alocado nos setores, incluindo a educação básica (BASSI, 2019).

Para Santos, Costa e Azevedo (2021), a vinculação das despesas obrigatórias é um estímulo ao planejamento orçamentário, visto que a frequência do dispêndio é corriqueira perante os períodos de uma gestão pública. No entanto, a ocorrência de gastos por vezes desnecessários ocorre para cumprimentos dos limites estabelecidos via legislação, gerando inclusive suficiência/excesso de recursos em algumas áreas e subfinanciamento em outras, em determinados casos.

Nesse caso, a descentralização (ou a moderação entre a vinculação e a descentralização) das atividades pode ser vista como uma saída em determinados casos, como, por exemplo, quando o orçamento anual do município não é cumprido ao final da etapa do período vigente; ou quando a demanda de recursos de uma determinada área é maior que o orçamento empenhado, podendo gerar uma dispersão no objetivo da eficiência, com foco em garantir recursos maiores nos anos seguintes, levando assim a compras com valores maiores que a média, no caso dos fornecimentos (SANTOS; COSTA; AZEVEDO, 2021).

Figura 1 – Estrutura dos vínculos arrecadatórios no Brasil



Fonte: adaptado de Bassi (2019)

## 1.2 Eficiência em investimentos na educação

Como premissa social-econômica adotada neste estudo, observando as estruturas das relações de mercado e da economia da sociedade globalizada recente, será abordado a Teoria Neoclássica Econômica, sem que se entre em um debate mais robusto sobre quais modelos econômicos seriam mais propícios para os modelos de eficiência adotados e definidos bibliograficamente.

Neste sentido, consideram-se os modelos já praticados pela economia neoclássica ocidental capitalista, assim como são incorporadas as premissas das escolas keynesiana, marxista e da economia neoclássica. A partir deste modelo, com as premissas de eficiência e eficácia, explicadas mais a frente na revisão bibliográfica, o trabalho seguirá neste prisma, não adentrando resultados que possam ser identificados em modelos distintos.

Assim é possível estabelecer conceitos e vínculos pertinentes ao trabalhado pelo estudo. Neste caso, para tratar das análises de eficiência em educação e suas técnicas metodológicas, observa-se primeiramente as contribuições trazidas por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), abordando que a oferta de educação é considerada eficiente se seus gestores fazem o melhor uso possível dos recursos, gerando desempenho a partir dos insumos disponíveis.

Para isso, relaciona-se dados observacionais/empíricos de modelos de programação linear comuns para efetuar cálculos a fim do fornecimento de uma maneira para estimar relações extremas a partir desses dados observados. Uma medida escalar de eficiência de cada unidade participante é coletada e, assim, relacionada a métodos que determinam objetivamente os pesos por referência aos dados observacionais para as múltiplas entradas e saídas que caracterizam tais programas.

Desde então, diversos autores buscam identificar características de gestões pertinentes ao alcance da qualidade, assim como identificar variáveis e indicadores que causam impacto e influenciam na capacidade de um gasto eficiente. De Witte e Lopez-Torres (2017) elaboraram um levantamento das variáveis intervenientes da educação básica, bem como dos principais autores que abordam cada um desses indicadores, dissertando que o termo “eficiência” significa seguir um modelo e atingir práticas positivas, não sendo separado, embora diferentes, do conceito de eficácia, visto que essas variáveis podem trazer impactos sociais e econômicos extrínsecos a capacidade de controle das instituições.

No entanto, quando são abordadas as possibilidades de impacto das variáveis no tecido social do contexto inserido, é necessário avaliar quais as reais definições de “impacto” e o que isso significa em termos de transformação de uma realidade apurada.

Carson et al. (2021) se aprofundam no termo destinado a administração pública, sugerindo que, nesse ramo, o termo “impacto” é considerado como uma ferramenta de avaliação de recursos, envolvendo o meio em que se encontra. Também pode ser considerado uma forma de interpretar as consequências de uma política aplicada, assim como o seu poder de influência nos indivíduos e no funcionamento do bem-estar da sociedade.

Anzsog (2017) considera possível o estudo comparativo entre políticas gerenciais e organizações nos setores público e privado, relativizando ser possível o alcance do estado de bem-estar social com o oferecimento de ambas as modalidades, mesmo que o elemento capitalista da busca do capital esteja em evidência no setor privado. No entanto o nível de disponibilidade pública de dados do setor privado pode ser um fator impeditivo para a geração de estudos em massa e comparativos, nesse sentido, o que faz com que este estudo considere apenas dados do setor público para o seu desenvolvimento.

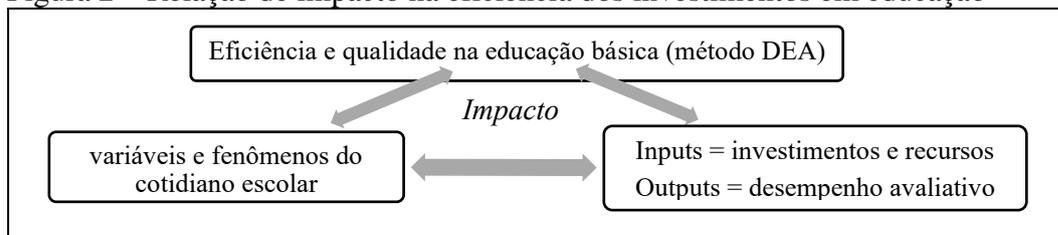
Para esboçar parâmetros no levantamento de variáveis de impacto, dessa maneira, Drago e Ricciuti (2019) explicam que um indicador pode ser construído com base em variáveis de incertezas, desde que estas se tratem de variáveis endógenas, impedindo que os coeficientes alcançados sejam enviesados, levando em conta que os resultados das estimativas possuem uma baixa relação de ruídos em suas demonstrações; visto que, enquanto nas variáveis exógenas, as estimativas dos coeficientes são mais suscetíveis a inconsistências e resultados enviesados devido a vulnerabilidade dos fatores externos. Sendo assim, a coleta de informações na educação básica dos municípios, embora empíricas, possuem razão de indicadores, levando em conta a endogeneidade de suas origens.

Nessa narrativa, esses impactos são interpretados como estimativas de mudanças na fluidez do tecido social. Dosi e Virgillito (2019) alertam para as mudanças estruturais que os fatores exógenos implicam como fator de impacto para as transformações das perspectivas das relações humanas, com os processos tecnológicos influenciando no tecido socioeconômico atual, especialmente no que diz respeito a formalidade de empregos, distribuição de renda, e as condições e relações de trabalho. Considerando esse tecido como um sistema “*social fabric*”, ele se ajusta a um novo equilíbrio sustentável de adaptação aos fatores existentes, gerando uma consequência social para o restante da nossa e das próximas gerações.

Levando em consideração a implicação da descoberta de variáveis e o trabalho de indicadores como impacto na eficiência medida, é natural a transformação social a longo prazo implicada nas ações de maximização de desempenhos, influenciando não apenas o crescimento dos índices de qualidade educacional, mas também nos indicadores socioeconômicos, traduzidos como índices de qualidade de vida e bem-estar social.

Partido desta lógica, é possível interpretar, portanto, quais são as variáveis que relacionam a eficiência dos investimentos em educação juntamente aos indicadores intervenientes diretos ou indiretos, externos ou internos, gerando uma contribuição científica que forneça elementos pertinentes ao auxílio de políticas públicas efetivas em ambientes correlacionados na prestação de serviços educacionais, sejam eles públicos ou privados, respeitando os princípios da heterogeneidade dos dados obtidos e das análises de regressão, que realizam a medição das eficiências preditas e verificadas das escolas em relação aos (a) gastos e investimentos, considerados inputs, e o (b) desempenho avaliado (notas e resultados avaliativos), considerados outputs nos cálculos estatísticos não-paramétricos, na utilização do método DEA (Análise Envoltória de Dados), estabelecidos por Charnes, Cooper e Rhodes (1978).

Figura 2 – Relação de impacto na eficiência dos investimentos em educação



Fonte: elaboração própria (2023)

Com o contexto do orçamento engessado sob o ponto de vista fiscal, a tratativa pelo objetivo da eficiência dos investimentos passa pela necessidade de se maximizar o desempenho obtido, sem que se altere o orçamento em questão, que já está vinculado e obrigatório por lei. Para o aferimento estatístico, portanto, a medição da eficiência tem orientação ao output, concentrando os esforços para interpretar modelos que permitam a maximização do desempenho escolar, em detrimento do montante de gastos, que deve permanecer o mesmo, segundo orçamento empenhado pelas leis orçamentárias federais.

### 1.3 Problema de pesquisa, hipóteses e orientação do estudo

A prática de análise de correlação de variáveis com a eficiência educacional nos municípios busca, prioritariamente, identificar cenários em que os investimentos podem gerar resultados de desempenho avaliativo atrativos, até extrapolar o seu máximo, tendo em conta o planejamento elaborado.

Salienta-se, inclusive, que a realização de eventos estatísticos com a aplicação de metodologias que geram eficiência, não busca e nem estimula o estabelecimento de uma cultura

de competitividade entre as unidades analisadas, pois compreende-se o contexto e os entraves que cada uma possui na oferta de educação básica, não sendo comparáveis utilizando dos mesmos parâmetros entre si, dentro da lógica da Teoria do Capital Humano (CARDOSO DE SOUZA, 2022).

Posto isso, observa-se a necessidade de testes individualizados nas escolas dentro de um mesmo município, a fim de se compreender cada realidade e os desafios enfrentados.

Nesta lógica, Barroso (2019) explica sobre a melhoria na etapa do ensino básico a partir das observações dos fenômenos cotidianos do ambiente escolar, que podem ser caracterizados como variáveis de mensuração a partir dos hábitos culturais adquiridos pelas escolas e pelos membros envolvidos no ensino, dando ênfase na necessidade do papel de liderança desempenhado pelos diretores, assim como no desafio de professores corresponderem com as inspirações e expectativas depositadas pelos discentes, e na própria necessidade de uma alimentação saudável e completa dos alunos para obterem concentração e disposição no ensino.

Já De Witte e Lopez-Torres (2017) argumentam que uma instituição de ensino transforma as entradas em saídas por meio de um processo de produção de desempenho, e que esse processo pode sofrer influências de diversos fatores que estão além do controle da observação avaliada. Esses fatores concordam com as análises de ambiente do ensino institucional e individualizado, relatando a necessidade de mensuração dos componentes escolares para a verificação mais apurada da eficiência, tendo em conta que cada escola possui suas particularidades em relação a demografia, comunidade, efeitos psicológicos e sustentabilidade.

Dessarte, o tema de pesquisa deste estudo é a gestão eficiente dos recursos, dentro da área de *Compliance/Accountability*. Já o objeto de estudo são as escolas municipais elegíveis para aplicar os testes estatísticos, a fim de estabelecer parâmetros coletivos que serão analisados em testes de hipóteses pré-estabelecidos.

Com a construção teórica sobre as análises de eficiência e os parâmetros que devem ser adotados na análise de eficiência, identifica-se os problemas de pesquisa a partir da não-padronização destes dados, principalmente por não serem disponibilizados de forma bruta nas bases de dados oficiais governamentais, impedindo a incidência de novas pesquisas de aperfeiçoamento, assim como dificulta a possibilidade de tomada de decisão estratégica acerca das ações que geram melhorias na educação básica, impedindo a redução de riscos de prejuízos iminentes quando se trata dos investimentos nesse setor.

Desse modo, após a explanação do tema, do objeto de estudo e do problema de pesquisa, este trabalho busca liquidar tais problemáticas propondo sua resolução com a resposta para a

seguinte pergunta de pesquisa: “Qual o impacto de variáveis na eficiência do investimento em educação básica de ensino fundamental nas escolas públicas municipais de Limeira, analisando duas etapas de períodos: (a) anterior a pandemia (2019) e pós retorno das aulas presenciais (2021), em dados obtidos de forma primária; e (b) entre 2017 e 2021, contando 5 (cinco) anos corridos, em dados obtidos de forma secundária?”

Justamente para responder à pergunta de pesquisa, o processo metodológico do estudo adotará procedimentos estatísticos já testados na literatura, permitindo uma maior segurança na obtenção das informações que serão discutidas na etapa de análises dos resultados.

No entanto, o projeto possui o caráter inovador por se tratar de observações de unidades escolares individualizadas dentro de um mesmo município, possibilitando a exposição de nuances específicas que são conhecidas no cotidiano escolar de cada cidade. Para compreender essas individualidades, parte-se do princípio de revisão da literatura científica acerca das rotinas administrativas e pedagógicas das escolas.

A partir do levantamento, baseado na revisão sistemática elaborada por De Witte e Lopez-Torres (2017), e da coleta de material iminente ao cotidiano da educação básica, foram elaborados grupos de variáveis por quadrantes, se tratando justamente de quatro principais grupos da sociologia da educação, tendo em conta os aspectos físicos, sociais, ambientais e de comunidade de cada escola. Essas variáveis, portanto, serão utilizadas como hipóteses, em conjuntos agrupados por semelhança, para que se atinja os resultados possíveis à resposta da pergunta de pesquisa.

Tabela 1 – Quadrantes com variáveis de impacto na educação

<i>Grupo de variáveis</i>	
<i>Psicológicas</i> : motivação; aspirações; bem-estar; autorrealização; responsabilidade; históricos anteriores de desempenho	<i>Demográficas</i> : cultura das escolas; regionalidade; etnias; estilo de vida; acessibilidade (educação especial)
<i>Koch et al (2015); Silva, Ratto e Link (2020); Monroe et al (2019); Suong, Thanh e Dao (2019); Cordero, Santin e Simancas (2017)</i>	<i>Hoffmann e Muttarak (2017); Mancebón et al (2012); Kassar e Silva Filho (2019)</i>
<i>Efeitos comunitários</i> : assiduidade familiar; localização e idade da escola; transporte urbano e rural; hab/m <sup>2</sup> nas regiões escolares; níveis de criminalidade locais.	<i>Sustentáveis</i> : valorização docente; número de alunos por sala de aula; materiais pedagógicos; número de bibliotecas e laboratórios disponíveis; infraestrutura; merenda e apoio social
<i>Rivera (2020); Martínez-Campillo e Fernández-Santos (2020); Goulart, Morais e Vieira Jr (2019); Muller (2018)</i>	<i>Queiroz, Sampaio e Sampaio (2020); Cohen et al (2009); Agasisti, Munda e Hippe (2019)</i>

Fonte: elaboração própria (2023)

Sendo assim, da forma que a Tabela 1 expõe uma inovação no estudo, por se tratar de um levantamento inédito sobre as variáveis de impacto na educação básica das unidades escolares de ensino fundamental municipal, o estudo também demonstra resultados fechados nas análises de eficiência, com a utilização do método de Análise Envoltória de Dados (DEA), assim como responde as hipóteses, originadas na Tabela 2, por meio de análises de Regressão Múltipla (RM), indicando um caso completo de ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), que indica metas-padrão a serem alcançadas pelos objetivos propostos, demonstrando o diagnóstico e a resolução do problema prático apresentado (DA FONSECA; MIYAKE, 2006).

Ainda sobre a Tabela 1, os quadrantes distribuídos propõem explicar a base de fenômenos do cotidiano e de variáveis de rotina escolar, por meio de observações e constatações históricas da Sociologia da Educação, publicadas em artigos científicos, que serão desenvolvidas individualmente sob o aspecto de referencial teórico no item 2.3, na etapa de Revisão Bibliográfica.

Tais constatações indicam a razoabilidade das variáveis serem testadas como hipóteses neste estudo, possibilitando a obtenção dos resultados robustos a partir das análises das escolas em determinado município selecionado.

Salienta-se que qualquer município está apto a receber os testes de hipóteses supracitado, desde que este apresente dados brutos minimamente disponíveis para coleta e aplicação dos softwares estatísticos que apliquem o modelo.

Sendo assim, o conglomerado de escolas, assim como o conglomerado de variáveis que serão testadas, são chamados de *clusters*, pois estão inseridos em um universo particular de tendências estatísticas, e quaisquer alterações de dados ou de unidades escolares testadas dentro do sistema criado para testes podem gerar outros resultados diferentes, levando em conta a particularidade de cada índice obtido a partir dos cenários (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978).

Com o modelo gerado e com a indicação de dados disponíveis para a formalização de *clusters* para o teste das hipóteses, considera-se a Tabela 2 como a disposição organizacional dos testes, que são dissecados em grupos de sub-hipóteses, que dentro das grandes hipóteses representam variáveis de situações específicas do cotidiano da educação, porém quando somadas, representam a universalidade da generalização do produto analisado.

Tabela 2 – Quadro geral de hipóteses do estudo

Hipóteses gerais	Sub-hipóteses ou hipóteses específicas
<i>H1: Variáveis de impacto PSICOLÓGICAS</i>	<i>Impactam o desempenho escolar municipal: (H1a) motivação, aspirações e responsabilidade; (H1b) bem-estar e Itorrealização; (H1c) histórico de desempenho escolar</i>
<i>H2: Variáveis de impacto DEMOGRÁFICAS</i>	<i>Impactam o desempenho escolar municipal: (H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida; (H2b) diversidade étnica; (H2c) acessibilidade e educação especial</i>
<i>H3: Variáveis de impacto EFEITOS COMUNITÁRIOS</i>	<i>Impactam o desempenho escolar municipal: (H3a) densidade demográfica e assiduidade familiar; (H3b) localização escolar e transporte; (H3c) criminalidade local</i>
<i>H4: Variáveis de impacto SUSTENTÁVEIS</i>	<i>Impactam o desempenho escolar municipal: (H4a) valorização docente e estrutura pedagógica; (H4b) número de alunos por sala de aula; (H4c) internet, bibliotecas e laboratórios; (H4d) Infraestrutura, alimentação e apoio social</i>
<b>Teste (He) com dados secundários de infraestrutura escolar</b>	
<i>He: Variáveis de impacto ESTRUTURA</i>	<i>(Hea) Contador_Infraestrutura; (Heb) Contador_Acessibilidade; (Hec) Contador_Recursos_Físicos; (Hed) Contador_Equipe; e (Hee) Contador_Recursos_Pedagogicos</i>

Fonte: elaboração própria (2023)

Para além das variáveis levantadas por meio de revisão bibliográfica, a partir de autores e publicações em revistas de alto fator de impacto, também se torna necessária a visualização de cenários regionalizados e seu nível de robustez na oferta de informações e dados públicos para realizar o teste de hipóteses.

Locais em que a interação governamental não permite uma riqueza na disponibilidade dos dados essenciais para aplicação prática das variáveis selecionadas, precisam se adaptar ao contexto disponível, visto que algumas dessas localidades vão ofertar informações e dados incompletos ou ausentes. Com isso, o estudo compreende um grupo de variáveis especificado para os dados que estão disponíveis na região específica do teste, gerando relacionados a infraestrutura predial ou de recursos físicos, que complementar os resultados a partir de sua rotação estatística.

Desse jeito, para obter os dados não disponíveis em base de dados pública, é possível aplicar questionários previamente aprovados pelos órgãos de ética do centro de pesquisa representado, assim como solicitar dados de bases específicas já disponíveis em portais oficiais e governamentais para completar a base *He (secundária)*, que atendam os padrões solicitados pelas hipóteses nos termos das variáveis. Essa divisão de acesso à informação e explicação das variáveis utilizadas são abordadas com profundidade no item 3.2, no Tópico de Metodologia.

Contudo, as hipóteses estão respondidas, a partir das Análises de Resultados, contidas nos Tópicos 4.1 (dados primários); e 4.2 (dados secundários).

Assim como cada hipótese demonstra a correlação das variáveis com a eficiência VRS, como por exemplo, no caso dos grandes grupos gerais de variáveis, em que todos eles apontam ao menos uma variável específica com impacto na eficiência, apresentando *p-valor*  $|0,0|$  até 10% (no máximo), indicando comportamento semelhante à reta de eficiência do gráfico de retorno de escala variável – VRS, indicada pelo método de Regressão Múltipla Tobit – RM; esse conjunto de resultados também apresenta uma demanda de novos estudos futuros e complementares, que contemplem o avanço da tese que reforça a necessidade de investimentos baseados em indicadores e em relatórios técnicos estatísticos.

## **1.4 Justificativas**

### **1.4.1 Local escolhido**

Ao ser observado o Modelo de Testes de Eficiência (TEM), com aplicação das hipóteses, como replicável para todas as cidades brasileiras, é conclusivo que todos os municípios estejam aptos a aplicar a avaliação de eficiência por meio das variáveis identificadas. Neste estudo, a prática será aplicada no município de Limeira, interior do Estado de São Paulo.

A cidade escolhida se justifica pela possibilidade de continuidade do estudo por meio do Campus da Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA, instaurado em Limeira. A universidade permite, por meio de seu centro de pesquisa e do Laboratório de Finanças e Contabilidade – LabFic, da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, estrutura factível, além de bases de dados disponíveis e um sistema de informação robusto para avanços futuros em pesquisas do tema.

Se tratando do potencial socioeconômico da cidade, Limeira conta com uma expansão populacional comum para cidades em crescimento industrial nessa região do estado, contando com uma taxa de 97% de urbanização e um potencial arrecadatório advindo da indústria sucroenergética e de produção de semi-jóias locais (ETULAIN et al, 2012). Sua população, segundo o IBGE (2022), chegou aos patamares estimados de 310.783 habitantes em 2021, e um PIB per-capita de R\$ 45.035,17, em 2019. A estimativa de alunos matriculados no ensino fundamental em Limeira chegou a 32.025 em 2021, contando com 1.860 docentes para o mesmo período.

A extensão territorial do município atinge os patamares de 580.983 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022), se assemelhando a algumas capitais do Brasil, ultrapassando Porto Alegre/RS e Curitiba/PR, por exemplo. Este fato permite que exista uma distância entre as unidades escolares básicas

municipais com oferta de ensino fundamental, possibilitando uma diferenciação cultural e regionalizada entre elas, mesmo que sua densidade populacional seja muito inferior às capitais comparadas.

Desta mesma forma, demais cidades podem conter variações e complementos que tratam da evolução do Modelo de Testes de Eficiência (MTE) nas escolas, gerando uma maturidade de pesquisa, que permitem avanços no tema em relação ao vínculo fazendário a qualidade das escolas, assim como no foco dado na formulação de políticas públicas, de regimentos legislativos, e de estudos comparativos com legislações educacionais internacionais, por exemplo.

#### **1.4.2 Viabilidade do estudo**

A justificativa para a orientação que dá base a necessidade de melhorias no investimento da educação básica se inicia com a visão de Freire (1987), inclusive se manifestando no princípio da eficiência, básico na administração pública e instituído na Constituição Federal de 1988, com oferta pública e a universalização do direito a educação e o foco no processo de aprendizagem e alfabetização das crianças.

Nessa visão, com a aplicação dessas bases constitucionais, há uma transformação comportamental a partir da aplicação do aprendizado dos alunos e do desenvolvimento culto nas práticas cotidianas dos que se beneficiam com uma política educacional inclusiva, com a implementação de uma consciência reflexiva da cultura do ambiente ao que estão inseridos e a reconstrução crítica do mundo humano. Essa percepção por si só torna a condição digna de vida dos alunos libertadora e permanente.

Sheehan et al. (2017) entendem que os gastos em educação não apenas transformam a vida de jovens, principalmente aqueles alocados em ambientes com poucos recursos, mas também geram altos retornos econômicos e sociais.

Considerando, portanto, essa atividade como um investimento, Santos e Rover (2020) buscaram verificar as influências dessas práticas no desempenho da eficiência da aplicação dos recursos, constatando que as variáveis tidas como princípios de governança pública, como (a) transparência/accountability; (b) participação de equipe de gestão; (c) integridade/ética; (d) conformidade legal/compliance; (e) equidade; e (f) efetividade, estão ligadas diretamente à medição da eficiência da aplicação de recursos públicos nos pilares do Estado de Bem-Estar Social, e assim podem modificar uma realidade a partir da intervenção do setor público.

No entanto, isso só se permite ser alcançável atendendo aos requisitos de gestão competente e eficiência na qualidade técnica ofertada, requerendo boa qualidade institucional

de governança, obtendo controle nas dimensões governamentais de eficácia, regulação, estabilidade política, corrupção, estado de direito e responsabilidade fiscal (SHEEHAN et al., 2017).

Essa premissa também é adotada com base no Plano Nacional de Educação - PNE, que visa, de acordo com sua meta 19, de acordo com a Lei nº 13.005/2014, assegurar condições para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar.

A necessidade da escolha da gestão educacional, considerando a escolha por diretores e representantes escolares, passar por critérios técnicos e não políticos, confirma a finalidade do PNE em buscar por premissas técnicas para a realização de investimentos futuros, o que demanda, necessariamente, estudos científicos e metodológicos capazes de fornecer dados que contemplem esse direcionamento teórico, o que reforça a demanda por estudos como este.

A partir destas bases teóricas, portanto, o estudo também se justifica pela viabilidade do país em atingir elevados níveis de educação básica, constantes no relatório de política educacional no Brasil elaborado com foco em políticas internacionais pela OCDE (2021), apontando uma tendência potencial do país para atingir níveis satisfatórios de participação de estudantes na educação infantil e básica, considerando o progressivo aumento de matrículas desde o início da série de levantamentos.

No entanto, o relatório também considera como um desafio aumentar a proporção de alunos que alcancem proficiência mínima nas disciplinas básicas do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Esse programa permite a avaliação e a inserção de dados comparativos com alunos recém-formados do ensino básico, levando em consideração a regionalidade contextual de cada país e a possibilidade de avanços em elaboração de políticas internacionais.

Para tanto, observou-se a necessidade do fortalecimento no investimento via Fundeb, embora também seja constatada a necessidade de melhorar os indicadores de variáveis intervenientes, como (a) evasão escolar; (b) ampliação do acesso com equidade; e (c) priorização de famílias e regiões desfavorecidas social e economicamente.

Também é notável a indicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) formulado pela Organização das Nações Unidas (ONU), que no item 4 de seu relatório de sustentabilidade, explana sobre as necessidades da garantia da acessibilidade equidade e inclusão na educação básica, assim como define para 2030 metas para garantir que todos os jovens possam ter, no mínimo, o ensino secundário garantido.

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivos gerais

Discorrendo sobre o contexto social inserido na proposta de avaliação de eficiência nos investimentos em educação básica municipal de Limeira/SP, os objetivos gerais deste estudo são focam em quatro aspectos, que são (a) identificar as variáveis independentes de impacto e transformá-las em indicadores que correlacionam esse impacto à eficiência das escolas; (b) identificar os impactos trazidos pela pandemia nas escolas públicas municipais com oferta de ensino fundamental em Limeira; (c) realizar uma análise qualitativa a respeito das respostas empíricas fornecidas por diretores e representantes escolares; e (d) abrir margem para contribuir na tomada de decisões na gestão pública educacional, que possui constantes desafios para lidar com regras orçamentárias complexas, rígidas e contextuais, considerando a vinculação das receitas e obrigação dos gastos verificados por lei e por esfera de governo (BASSI, 2019).

Todavia, os objetivos do trabalho também abrangem na possibilidade de avanços nesse estudo, fomentando as bases estruturais de dados e modelos estatísticos, por meio do Laboratório de Finanças e Contabilidade da Unicamp – LabFic, assim como na possibilidade de replicação do teste do modelo gerado neste projeto para outros municípios também testarem em massa e disponibilizarem seus resultados em um modelo padronizado a ser estabelecido em forma de customização.

Nesse sentido, identificam-se as variáveis independentes com comprovação de impacto no ensino fundamental das escolas públicas de Limeira, seguindo o modelo de hipóteses apresentado na Tabela 2, após a explanação sobre as necessidades de análises desses impactos nos períodos (a) anteriores à pandemia e (b) pós retorno das aulas presenciais, visto as consequências impostas pela interferência dos fenômenos educacionais causados pela ocorrência da SARS-CoV-2 na sociedade, demonstradas no Tópico 2.1.4, e na análise qualitativa dos respondentes da pesquisa aplicada com profissionais da educação municipal de Limeira, disposta no Tópico 4.3.

De outra forma, os dados secundários, coletados por meio de portais oficiais governamentais e disponíveis em processos de solicitação de informação por meio da Lei 12.527/11, demonstram a capacidade da aplicação dos métodos propostos em um período também limitado, considerando a escassez de disponibilidade de informações detalhadas e específicas sobre as escolas públicas municipais das cidades brasileiras antes do período de 2017, ano inicial deste estudo (que corre em um período de cinco anos, até 2021).

Com as hipóteses testadas na educação básica de Limeira, e seus resultados apresentados ao final deste estudo, a pergunta de pesquisa obtém a sua resposta, possibilitando a formulação de diagnósticos de investimentos baseados em indicadores, assim como o conhecimento sobre as variáveis de impacto na educação básica.

Esses resultados permitem, inclusive, a possibilidade de estudos futuros comparativos entre escolas de diferentes cidades em contextos com semelhança direta ou indireta, assim como a medição inédita dos níveis de impacto trazidos pela pandemia em uma comparação entre a fase anterior e posterior ao retorno das aulas presenciais.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Em relação as suas especificidades objetivas, o estudo identifica respostas para cada hipótese e sub-hipótese levantada na Tabela 2. Essas respostas estão disponíveis na Tabela 31, do Tópico 4.4, nas Análises de Resultados.

Contudo, há justificativas para cada resposta obtida em relação ao impacto das variáveis independentes na educação de Limeira/SP. Essas justificativas são analisadas de forma qualitativa ainda no Tópico 4.4.

No entanto, constata-se a necessidade de um estudo aprofundado com objetivos estritamente qualitativos que analisem as consequências dessas variáveis no cotidiano escolar, visto a comprovação quantitativa neste estudo, por meio do processo metodológico adotado.

Para explanação de demais objetivos específicos, este estudo comprova a utilidade de métodos estatísticos para análise de eficiência e indicação plena de indicadores de impacto na educação básica, utilizando-se do estudo de caso aplicado em Limeira/SP.

A fase de obtenção de eficiência, elaborada com a aplicação do método estatístico não-paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA), gerou retornos variáveis de escalas (modelo *Variable Returns to Scale* - DEA-VRS) condizentes com a curva de eficiência orientada a maximização do desempenho escolar. Isso condiz com o apontamento do padrão de comportamento dessas variáveis independentes, indicando uma previsibilidade de impacto dessas variáveis nas escolas analisadas.

Já na fase de aplicação de Análise de Regressão Múltipla Tobit Stepwise, método escolhido para satisfazer a natureza das variáveis, principalmente em função da distribuição, justamente para identificar pequenas diferenças entre as variáveis, os resultados apresentaram a correlação das variáveis com a eficiência (DEA-VRS), corrigindo inclusive padrões de

apontamento de colinearidade e heterocedasticidade que serão explicados com profundidade no Tópico 2.5.

Esses resultados também contribuem para o avanço das relações empíricas do tecido social local, e podem apresentar avanços em pesquisas de etapas posteriores de ensino, como o ensino médio e o ensino superior dos municípios.

Além de que esses resultados abrem margem para a tomada de decisão de outros setores públicos, como a vinculação de políticas públicas na saúde e prevenção de doenças, principalmente quando se trata do combate às consequências socioeconômicas causadas pela pandemia de coronavírus, aliadas aos resultados da educação básica, por exemplo, assim como na segurança pública, na fomentação de emprego e renda, e em todas as secretarias existentes em que possa haver coparticipação das ações governamentais.

A Tabela 3, destarte, dispõe sobre a estrutura dos objetivos deste estudo, se concentrando em demonstrar os resultados diretos, com efeitos visíveis na tomada de decisão da gestão educacional municipal, assim como na testagem das hipóteses das variáveis intervenientes; e indiretos, com efeitos em campos correlacionados do setor público, assim como nos efeitos no bem-estar social e as contribuições para a fluidez do tecido social do ambiente impactado.

Tabela 3 – Objetivos da pesquisa

<i>Contribuição</i>	<i>Objetivos gerais</i>	<i>Objetivos específicos</i>
<i>Direta</i>	<i>Comprovar o impacto das variáveis em testes de hipóteses</i>	<i>Auxiliar nas políticas educacionais de ensino básico em Limeira/SP</i>
	<i>Elaboração de um modelo replicável a gestão de eficiência nos municípios brasileiros</i>	<i>Identificar as variáveis intervenientes que impactam na qualidade do investimento em educação básica de Limeira/SP</i>
	<i>Gerar indicadores quantitativos, indicando o grau de correlação das variáveis com a eficiência obtida</i>	<i>Possibilidade de coparticipação entre secretarias públicas ou cidades com resultados semelhantes</i>
	<i>Apresentar impactos gerados pela pandemia de coronavírus na educação básica de Limeira</i>	<i>Auxiliar em demais Secretarias do Município, apresentando dados sobre os impactos da pandemia na educação básica</i>
<i>Indireta</i>	<i>Padronização da medição de eficiência em educação básica municipal no Brasil</i>	<i>Auxiliar na elaboração de políticas públicas em setores externos e correlacionados a educação na gestão pública municipal</i>
	<i>Desenvolver o tema de eficiência em gastos na educação básica municipal cientificamente</i>	<i>Comprovação da utilidade de análises de regressão e DEA em medição da qualidade dos gastos das escolas dos municípios</i>
	<i>Gerar resultados robustos para contribuição de estudos futuros, assim como a relação comportamental com a pandemia</i>	<i>Gerar a compreensão que a melhoria no ensino básico entrega alunos mais preparados para a etapa de ensino médio e superior</i>

Fonte: elaboração própria (2023)

## 1.6 Estrutura do trabalho

A percepção da evolução deste trabalho sugere uma construção teórica descritiva argumentativa dos tópicos trabalhados no decorrer do estudo. Na primeira etapa, discorrida no capítulo (1) Introdução, foram expressos os elementos de apresentação; desenvolvimento do tema; abordagem do objeto de estudo; assim como a elaboração do problema e da pergunta de pesquisa; das hipóteses apresentadas para a realização de seus testes; e dos objetivos gerais e específicos. A justificativa permite a abordagem da exposição da relevância e das necessidades trazidas pelo contexto social e econômico com a finalidade da resolução dos problemas práticos levantados nessa fase.

No capítulo (2) Revisão Bibliográfica, é elaborado o aprofundamento teórico de revisão de literatura, apresentando fatores históricos, holísticos e determinantes para a compreensão da construção do contexto em que se identificam os problemas mencionados e as soluções levantadas até aqui. Nessa etapa, ainda serão abordadas as estruturas e conceitos de eficiência; a composição do gasto público municipal; o aprofundamento das explicações sobre a legislação existente a respeito da educação básica e do funcionamento do FNDE no Brasil; as bases de enfrentamento da educação em relação ao período de pandemia do coronavírus no período em que as aulas presenciais foram suspensas; assim como um detalhamento da aplicação de exames avaliativos de desempenho na educação básica aplicados pelo INEP, como o IDEB e o exame do Enem, por exemplo.

O capítulo (3) Materiais e Métodos, aborda o processo metodológicas de aplicação dos objetivos do estudo, identificando os dados coletados (primários, por meio de aplicação de formulário, e secundários, coletados através de portais governamentais e solicitados via Portal da Transparência); assim como a descrição dos métodos utilizados, como a análise de Regressão Múltipla com Dados em Painel (RM), e da Regressão Tobit, com teste em Stepwise, inclusive com a descrição protocolar sobre os testes de redução de ruídos de resultados como heterocedasticidade e colinearidade; além do método de aplicação estatística não-paramétrica, conceituando a Análise Envoltória de Dados (DEA), de Charles, Cooper e Rhodes (1978).

No capítulo (4), Análise de Resultados, serão demonstrados os testes aplicados e os resultados obtidos a partir do processo metodológico construído. Na primeira parte, serão expostos e explicados os resultados obtidos a partir dos testes dos dados primários, coletados pelo questionário aplicado com questões inéditas nesse tema. Nesta etapa serão apresentadas as variáveis que impactam na eficiência dos investimentos, com o olhar predominante para o

desempenho avaliativo, na educação básica de ensino fundamental de Limeira/SP, assim como é feita uma análise sobre as suas possibilidades e utilização prática gerencial desses dados.

A segunda parte será demonstrado os resultados obtidos a partir dos testes dos dados secundários. Da mesma forma, serão percorridos todos os testes indicados na metodologia e seus resultados em forma de indicadores, que responderão à pergunta de pesquisam mostrando se as hipóteses sugeridas são verdadeiras, falsas ou nulas.

Ainda nesta etapa, há uma tabela completa (Tabela 31), com a distribuição de todas as hipóteses e seus resultados, com um campo de observação, fornecendo os detalhes de composição destes dados. Por fim, nesta etapa, é sugestivo a leitura das disposições teóricas que explicam os fenômenos e as dificuldades enfrentadas durante todo o processo, para que não fiquem eventuais dúvidas sobre os protocolos adotados ou sobre os resultados em si obtidos.

Já na etapa (5) Análise Conclusiva e Recomendações, há uma análise de disposição final, que identifica todos os processos que foram percorridos durante todo o trabalho, designando a sua finalidade, além de seus objetivos, justificativa, contribuições e análises gerais e específicas com recomendações para aperfeiçoamento da pesquisa com avanços e estudos futuros e complementares, que possuem uma diversidade de caminhos a percorrer na evolução desta tese.

Para concluir, serão apresentadas as Referências, assim como em seguida os Apêndices com informações completas/detalhadas sobre o processo de construção de obtenção de dados deste estudo.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Esta seção se consiste no aprofundamento teórico de revisão de literatura, apresentando fatores históricos, holísticos e determinantes para a compreensão da construção do contexto em que se identificam os problemas mencionados e as soluções levantadas até aqui. Há uma indicação de recorte para a bibliografia de tipo comportamental e da sociologia da educação, visto que a eficiência trafega na correlação com variáveis intervenientes cotidianas, com potencial de transformação quando transformada em eficazes políticas públicas por gestores educacionais.

Nessa etapa, ainda serão abordadas as estruturas e conceitos de eficiência; os indicadores sociais do governo; a composição do gasto público municipal; o aprofundamento das explicações sobre a legislação existente a respeito da educação básica e do funcionamento do FNDE no Brasil; assim como um detalhamento da aplicação de exames avaliativos de desempenho na educação básica aplicados pelo INEP, como o IDEB e o exame do Enem, por exemplo.

Para tanto, há um cuidado no desenvolvimento científico dos temas em relação ao aprofundamento de correntes bibliográficas já instauradas na literatura econômica clássica, por exemplo. Portanto, esse trabalho não pretende trazer à luz a discussão sobre modelos econômicos mais propícios para a obtenção da eficiência propriamente dita, considerando o estabelecimento do modelo neoclássico consolidado nos países da corrente ocidental latino-americana.

### **2.1. Educação no Brasil**

#### **2.1.1. A legislação do ensino**

O ensino básico regular no Brasil foi desenvolvido com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei número 9394/96) em que fica obrigatório o seu oferecimento pelo poder público nos níveis a) infantil; b) fundamental; e c) médio, para jovens entre os quatro e dezessete anos de idade. Essa oferta fica a cargo de gerência do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, órgão público de autarquia federal vinculado ao Ministério da Educação, do governo federal, que busca implementar entre 2014 e 2024, o PNE (Plano Nacional de Educação), a fim de auxiliar a gestão dos recortes territoriais no campo educacional, com ênfase nas ações de planejamento cooperativo, assistência técnica e interlocução com os estados e municípios (BRASIL, 2022).

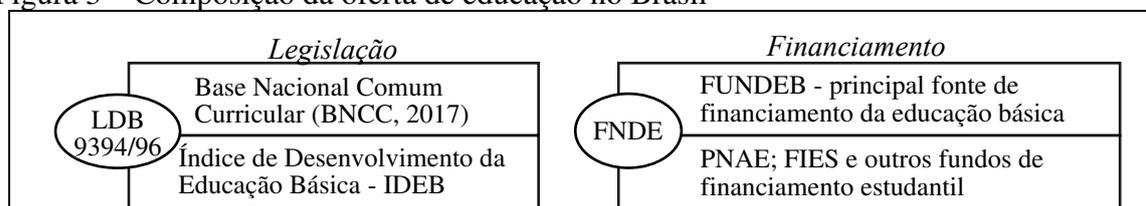
No artigo 8 da LDB/96, fica definido que a União é encarregada de elaborar e organizar o Plano Nacional de Educação, desenvolvendo novas medidas de atuação e acompanhando o progresso do planejamento elaborado, de acordo com os indicadores públicos obtidos. Com isso, foi elaborada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2017, constando os componentes curriculares do ensino fundamental e preparando a aprendizagem do ensino para a direção de competências específicas escolhidas pelos discentes ingressantes do ensino médio.

Já se tratando do artigo 10, fica definido que os Estados ficam encarregados de priorizarem o oferecimento do ensino médio a todos os municípios que o demandarem, embora também sejam incumbidos pelo oferecimento da etapa de ensino fundamental quando ficar demonstrada a incapacidade de um município de garantir essa oferta pois os Municípios são responsáveis, segundo artigo 11, por oferecer a educação infantil em creches e pré-escolas, e, com prioridade, o ensino fundamental, sendo permitida a atuação em outros níveis de ensino somente quando estiverem atendidas plenamente as necessidades de sua área de competência e com recursos acima dos percentuais mínimos vinculados pela Constituição Federal à manutenção e desenvolvimento do ensino.

Ademais, a participação dos municípios para a formação da educação básica se torna mais evidente com a implementação da Lei 10.709/03, que destina a eles a responsabilidade de garantir o transporte escolar dos alunos da rede de todas as regiões da cidade.

Outro fator de observação está no inciso 2 do artigo 22, que explana sobre a necessidade de adequações no calendário a partir de fenômenos de peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas, permitindo a flexibilização da garantia do número de horas cursadas pelos alunos previstos em lei. Essa estrutura completa é perceptível na disposição da Figura 3, onde é elencada a composição da oferta de educação no país.

Figura 3 – Composição da oferta de educação no Brasil



Fonte: elaboração própria (2023).

Sobre os componentes curriculares do BNCC, de acordo com o Comitê Gestor da Base Nacional Comum Curricular e Reforma do Ensino Médio (2017), especificamente na etapa de ensino fundamental, foi definido que, a partir Resolução CNE/CEB 7/2010, essa etapa contemplará nove anos de ensino, separados em duas fases, sendo elas os “anos iniciais”, contendo os cinco primeiros anos de formação; e os “anos finais”, contendo os quatro últimos,

como uma forma de preparo para as estruturas da entrada desses alunos ao ensino médio. Deste modo, nos dois primeiros anos do ensino a ação pedagógica deve ter como foco a alfabetização, com a finalidade de

garantir amplas oportunidades para que os alunos se apropriem do sistema de escrita alfabética de modo articulado ao desenvolvimento de outras habilidades de leitura e de escrita e ao seu envolvimento em práticas diversificadas de letramentos [...] ao descortinarem às crianças o conhecimento do mundo por meio de novos olhares, lhes oferecem oportunidades de exercitar a leitura e a escrita de um modo mais significativo (BNCC, 2017).

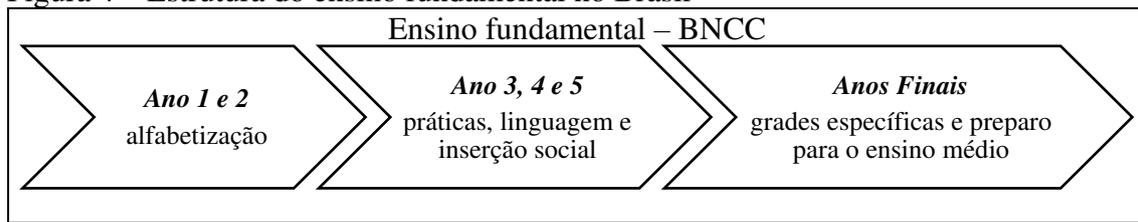
Os anos seguintes da etapa de ensino fundamental, em contrapartida, buscam a consolidação das aprendizagens anteriores e a ampliação das atividades práticas de linguagem e de experiências estéticas e intelectuais dessas crianças. Também procuram um aprofundamento pessoal e uma autonomia intelectual, aumentando assim os estímulos de convivência social, aprendendo as relações dos sujeitos entre si, com a natureza, com a história, com a cultura, com as tecnologias e com o ambiente em que vivem.

Para promover a cultura digital em consonância com as mudanças sociais, o BNCC propõe que os governos seguintes elaborem políticas públicas de incentivo ao uso de laboratórios de informática, computadores e aplicativos de celular como forma de aprendizado em sala de aula, assim como um meio de integração e acessibilidade aos recursos tecnológicos disponíveis no mercado.

Para compreender a situação problemática da prática aplicada do BNCC nas escolas municipais, Barroso (2019) explica a necessidade de um acompanhamento nas etapas de entradas e saídas dos discentes do ensino fundamental, considerando a queda de matrículas existentes entre os anos iniciais e finais nessa etapa de ensino e sua respectiva taxa de evasão, que passa pelos indicadores de alfabetização, e pelos desempenhos escolares, principalmente nos últimos anos, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, com estagnação no desempenho periódico apresentado pelo Ideb para essa faixa de idade.

Outra preocupação é a forma de avaliação geral do ensino básico, pois a partir de diversos exames de diferentes denominações e órgãos aplicadores, foi criado o exame Saeb (Sistema Nacional de Avaliação de Educação Básica), desenvolvido em 2019, com o intuito de agrupar todas essas avaliações anteriores a esta denominação, unificando o formato e permitindo a comparação de unidades e de períodos estabelecidos.

Figura 4 – Estrutura do ensino fundamental no Brasil



Fonte: adaptado do Comitê do BNCC (2017)

### 2.1.2. Financiamento na educação

Para estabelecer fontes de financiamento como um foco estabelecido pelo Ministério da Educação (MEC), foi criado, em 1968, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Suas fontes de recursos são oriundas de diversas receitas vinculadas, com suas despesas obrigatórias fixadas em 25% nos Estados e Municípios, no programa denominado Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE), concebendo a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino (EC n° 14/96 e EC n° 53/2006).

Neste contexto, os repasses de verba dos programas vinculados ao FNDE são divididos em constitucionais, automáticos e voluntários (convênios). No entanto, a participação federal na educação básica possui de obrigatoriedade o repasse de 18% da receita dos impostos vinculados, exibindo, portanto, a pouca responsabilidade do Executivo em fomentar os investimentos federais no ensino básico em detrimento dos municípios, principalmente (ROLIM, 2021).

Já em relação ao Fundeb, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2017), explana que se trata de um fundo permanente instituído como instrumento permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional n° 108/20, regulamentado pela Lei 14.113/20, e são distribuídos aos Estados, Distrito Federal e Municípios, para o financiamento de ações de manutenção e desenvolvimento da educação básica pública, levando-se em consideração os respectivos âmbitos de atuação prioritária.

Outros programas de responsabilidade do FNDE de repasse de verbas possuem um caráter específico e objetivados a uma função social de demanda educacional são, por exemplo, o (a) Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE; o (b) Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE; e o (c) Programa Nacional de Tecnologia Educacional – PROinfo. A transparência de contas também é regulamentada por lei para a exposição de dados e recursos do fundo, obtidos por meio do disposto do Tribunal de Contas da União (TCU) na Instrução Normativa 84, de 04/2020, e na Decisão Normativa 187, de 09/2020, que dispõe sobre a obrigação de agrupamento de informações-chave acerca do funcionamento das instituições em

uma página única disponível pelo portal oficial do governo federal. Desta maneira, os municípios utilizarão os recursos provenientes do Fundeb, a partir das bases estabelecidas pelo FNDE, e dos demais recursos com destinações específicas na educação infantil e no ensino fundamental e os Estados no ensino fundamental e médio.

A complexidade, entretanto, se dá na disposição da formulação percentual da capacidade de entrega do Fundeb aos entes vinculados, pois o fundo é composto por 20% da receita de diversos vínculos arrecadatórios, que constam na Tabela 4, sendo variáveis e ajustadas a cada estado federativo, além de complementar os repasses com os recursos provenientes da União a título de complementação aos entes federados que não atingiram o valor mínimo por aluno/ano definido nacionalmente ou que efetivaram as condicionalidades de melhoria de gestão e alcançaram a evolução dos indicadores a serem definidos sobre atendimento e melhoria de aprendizagem com a redução das desigualdades.

Essa distribuição, por fim, é realizada com base no número de alunos da educação básica pública, de acordo com dados do último Censo Escolar, sendo computados os alunos matriculados nos respectivos âmbitos de atuação prioritária.

A estrutura histórica, no entanto, mostra um foco de gastos com a educação em um cenário de contenção e austeridade durante o período que vigorou o Fundef, programa de suporte a educação e magistério anterior a entrada do Fundeb, no começo do século XXI.

Segundo Rolim (2021), a criação de fundos e programas de apoio governamental a educação passou por um período crítico advindo da reestruturação do papel do Estado no Brasil, sob o argumento de universalização, mas sustentado na argumentação enviesada de que o problema central da educação pública era de ordem gerencial e não de subfinanciamento, visto haver um desequilíbrio entre as responsabilidades com as matrículas e os recursos disponibilizados entre os governos estaduais e municipais.

As soluções trazidas na época, portanto, visavam a descentralização dos recursos, redistribuindo pelos Estados Federativos os recursos já existentes, sem a discussão sobre a possibilidade de um aumento no volume investido. Sob a validação da Proposta de Emenda Constitucional (PEC) de 1995, as regras de redistribuição dos recursos pelos Estados permanecem as mesmas atualmente, observando o número de matrículas e o desempenho, porém sem olhar para a eficiência e para as interveniências das variáveis e fenômenos de interação e influência na qualidade da educação.

Ainda sobre a política de redistribuição dos recursos pelos Estados, Rolim (2021) compreende que o Fundeb redistribuiu um volume considerável de recursos dos governos estaduais para os seus respectivos municípios, ampliando a complementação de recursos da

União a ponto de, em alguns locais, os recursos advindos do fundo serem superiores às receitas próprias de impostos.

Essa relação de repasses interestaduais gerou, no entanto, uma dependência de regiões que arrecadam menos tributos aos fundos de transferências de incentivo a educação, o que faz dessa uma política irreversível na estrutura atual, visto que a sua supressão representaria o caos orçamentário da educação pública, principalmente onde essa vinculação demonstra relevante necessidade para continuidade da oferta do ensino.

Tabela 4 – Fontes de financiamento dos fundos de educação

Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb)	
Tributo originário	Composição
Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação de Quaisquer Bens ou Direitos (ITCD)	20%
Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS)	20%
Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)	20%
Propriedade Territorial Rural (ITR)	20%
Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	20%
Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)	20%
IPExp - Imposto sobre Produtos Industrializados - Exportações	20%
FPE - Fundo de Participação dos Estados	20%
Fundos diversos de Receitas (Dívida Ativa)	20%
Complementação da União (Tesouro Nacional)	Máx 30%

Fonte: Lei Federal nº 14.113/20 - Planalto

### 2.1.3. Avaliações do INEP

Como forma de controle de desempenho da qualidade do ensino ofertado pelo Ministério da Educação, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) propõe periodicamente exames de avaliações coletivas externas de alunos e das escolas, gerando índices passíveis de tomada de decisão educacional com influências no Plano Nacional de Educação (PNE), e na possibilidade de atualizações dos conteúdos gerados para a promulgação de novas diretrizes da BNCC, elaborada para as etapas de ensino infantil, fundamental e médio no Brasil.

Para avaliação do ensino fundamental, em seus anos iniciais e finais, o INEP instituiu o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que se trata de um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite a realização de um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante (BRASIL, 2022).

A cada dois anos a rede pública aplica a prova como forma de avaliação, refletindo os níveis de aprendizagem e gerando indicadores de desempenho. O portal do INEP explica historicamente as aplicações do SAEB, sendo instituído em 1990, passando por uma série de aprimoramentos teórico-metodológicos ao longo das edições e retornando em 2019 para a aplicação das diretrizes elaboradas para a BNCC, atualizada em 2017.

Para tratar sobre o ensino básico, Barroso (2019) explica que houve uma reestruturação do INEP com o agrupamento de diversas avaliações de ensino, onde até então havia uma forma diferente de se avaliar cada público-alvo, inclusive com provas com nomenclaturas diferentes e com destinações específicas que impediam a padronização e a homogeneidade dos dados obtidos, como a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA); Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb); e a Avaliação do Rendimento Escolar (Anrec), também conhecida como Prova Brasil. Desse jeito, as médias de desempenho do SAEB, juntamente com os dados sobre aprovação, assiduidade e rendimento obtidos com transparência no Censo Escolar, compõem o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

Para Welter e Werle (2021), esse processo de avaliação dispõe de um desconhecimento quanto a metodologia aplicada e de seus critérios de cálculo, bem como da agregação dos resultados dos dados, invisibilizando estudantes do ensino básico por conta dessas dificuldades, sugerindo que a formulação dessas avaliações deve melhorar nos quesitos de (a) cuidado, desvinculando de modelos baseados somente em métricas e na avaliação de larga escala; (b) compartilhamento, aumentando a discussão sobre o direito à condição de plena humanidade coletiva; (c) atenção, compreendendo as necessidade de reflexão crítica frente a critérios e a privilégios estabelecidos nas normativas de macro e micropolíticas; e (d) subjetividade, reafirma a importância do olhar à realidade familiar, educacional, socioeconômica e cultural dos estudantes na elaboração dos conceitos de desempenho.

No entanto, Poker Jr, Kakihara e Silva (2020) destacam que o IDEB possui o intuito de mensurar a qualidade da educação, através do fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações, possibilitando ainda que modelos de análises estatísticas como o DEA-VRS, orientado a outputs, consigam maximizar esse desempenho predito, visto que já existem informações suficientes para a sua testagem metodológica, inclusive possibilitando a comparação entre unidades de ensino, por meio de correlação do desempenho com os gastos destinados e com as variáveis intervenientes do contexto regionalizado.

Rocha, Novaes e Avelar (2020) compreendem que historicamente o Brasil busca obter avanços na universalização do ensino e, embora tenha obtido resultados positivos na educação infantil, apresentou baixos índices comparados às expectativas do PISA (ODCE) e nas

projeções do IDEB, principalmente com relação aos anos finais do ensino fundamental. Com isso, ainda sobre o relatório com foco em políticas internacionais *Education Policy Outlook Brasil* (OCDE, 2021), há o entendimento, na avaliação no PISA realizado em 2018, que o Brasil não costuma realizar processos de autoavaliação de desempenho nas escolas básicas públicas, embora o número de avaliações externas como o SAEB atingiu em média 96% de aplicação nas escolas brasileiras, número acima da média dos países da OCDE, que atingiram em média 95% de avaliações do ensino.

Outra avaliação positiva do relatório internacional é que a prova do SAEB vem apresentando padronização nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática em determinados níveis do ensino fundamental, nos anos iniciais e no último ano da etapa dos anos finais. Ainda há a expectativa de que em 2023 sejam aplicados testes de linguagens e matemática para os 5º e 9º anos do ensino fundamental, assim como testes de ciências humanas e de ciências da natureza para o 5º ano do ensino fundamental; e em 2025, espera-se que sejam realizados testes para o ensino médio com essa natureza.

#### **2.1.4. Oferta da Educação no período de Pandemia de Coronavírus**

O Ministério da Educação (MEC) elaborou uma série de medidas adotadas a fim de se ter continuidade na oferta de educação durante o período observado de pandemia de Coronavírus. Com isso, emitiu diversos pareceres realizados pelo Conselho Nacional de Educação/Coordenação Pedagógica – CNE/CP que visaram estruturar e adaptar os docentes e discentes à realidade do ensino nesse período de calamidade pública de saúde.

O primeiro deles foi o Parecer - CNE/CP nº 5/2020, aprovado em 28 de abril de 2020, que consistiu na “reorganização do calendário escolar e na possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual”. Após isso, outros treze pareceres foram disponibilizados para adequar a oferta da educação básica remota e com possibilidades de acessos aos recursos a pessoas sem condições de uso de materiais tecnológicos para usufruir dessas medidas. Dentre eles, o parecer CNE/CP nº 11/2020, com as orientações para a realização de aulas e atividades pedagógicas presenciais e não presenciais no contexto da pandemia; e o Parecer CNE/CP nº 16/2020, com orientações para o atendimento ao público da educação especial.

As aulas presenciais, no entanto, foram regulamentadas novamente apenas com o Parecer CNE/CP nº 6/2021, aprovado em 6 de julho de 2021, com Diretrizes Nacionais

orientadoras para a implementação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar.

O conteúdo desses pareceres, contudo, indica que uma parcela da população teve dificuldade para acessar as plataformas virtuais, assim como não tinha acesso a dispositivos conectados à internet para que permitissem aos usuários o usufruto da oferta da educação sem prejuízo ao ensino.

Deste modo, isso trouxe também uma relação entre o surgimento da pandemia e a necessidade de adaptação familiar com consequências emocionais que levaram a manifestação de uma inflação de casos de doenças psicológicas, como transtornos depressivos leves, ansiedade generalizada, síndrome de burnout e esgotamento, o que também levou ao prejuízo coletivo do ensino, principalmente público.

Portanto, quando se trata de uma análise de eficiência da educação básica dentro do período do contexto analisado, considerando a ocorrência da pandemia de coronavírus, é necessário compreender a influência que esse fenômeno de calamidade pública trouxe ao cenário, designando uma possibilidade de que os números possam conter variações decorrentes das consequências sociais e econômicas das medidas adotadas contra a ampliação da transmissão da doença.

No entanto, para Pohlenz et al. (2022), o setor educacional está vulnerável a constantes mudanças sociais, ambientais, culturais e regionalizadas, sendo que novas crises e ameaças deverão surgir em diferentes contextos, exigindo uma capacidade de adaptação cotidiana no enfrentamento destes eventuais problemas. Dessarte, os dados e índices apresentados no período de Covid-19 possuem significância, considerando a individualidade das pessoas e a já apresentada forma de adaptação de alunos aos cenários apresentados, como o de ensino remoto forçado da educação pública, por exemplo.

## **2.2. Estrutura dos gastos municipais**

Bassi (2019) explana que as receitas vinculadas e as despesas obrigatórias interferem na denominada “rigidez orçamentária”, respaldada nos orçamentos fiscal e da seguridade social da União. Exploraram-se conceitos, métodos de atuação e participações relativas das receitas vinculadas e das despesas obrigatórias, neste caso, norteadas pela não sujeição ao limite de empenho.

Assim sendo, é possível interpretar que as obrigações, e não os vínculos, são os maiores responsáveis pelo reduzido grau de liberdade na alocação dos recursos disponíveis. No entanto, Francisco (2017) explana que essa vinculação obrigatória por vezes torna os gastos como

“resultados produtivos”, considerando a necessidade de investimentos em setores que trazem compensação ao composto do tecido social, como educação, saúde e segurança pública, por exemplo, independentemente das estratégias que são utilizadas pelas gestões democraticamente eleitas e trocadas periodicamente.

Tratando-se dos gastos públicos municipais, a composição de dispêndio é notada por Raupp e Soares (2020) com foco às classificações funcionais de gastos em educação e saúde, e que uma das principais preocupações de gestores públicos é a questão da eficiência com foco no cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF/2000), assim como na questão da transparência e *Accountability*.

Entretanto, essa prática acaba obedecendo a um ciclo político que costuma ter relações com períodos eleitorais recomeçados a cada quatro anos. Esse fato também é notado por Anjos e Bartoluzzio (2020), onde embora as gestões indiquem melhores índices de desempenho de investimento e condições fiscais no orçamento em anos eleitorais, o efeito da sinalização acaba se invertendo no ano imediatamente posterior. A interpretação é que como o impacto das decisões da gestão não estará disponível para o eleitorado imediatamente no período eleitoral, os políticos podem utilizar de estratégias fiscais para evitar que o equilíbrio fiscal seja prejudicado nos momentos estratégicos e postergar o desembolso de ações para o ano pós-eleitoral, decisão que não prejudicaria a gestão fiscal atual e o recebimento de votos, consequentemente.

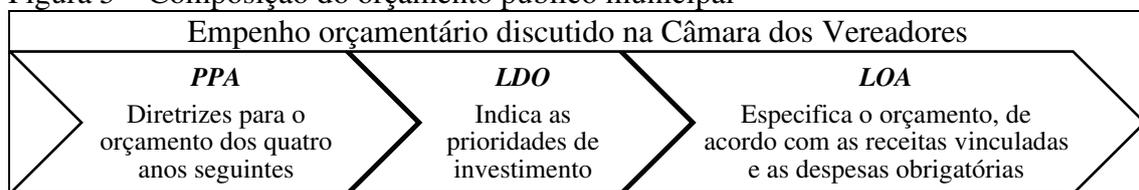
Considerando o contexto dos dispêndios em termos de estratégias de gestão dos recursos pelos representantes públicos e em relação a vinculação de receitas e despesas obrigatórias, observa-se uma estrutura padrão e obrigatória por lei de gastos públicos nos empenhos orçamentários municipais.

Como prioridade, o orçamento é iniciado por meio da votação do Plano Plurianual (PPA), de acordo com artigo 165 da CF-88, onde é disposto o empenho orçamentário dos quatro anos consequentes ao último votado no quadriênio anterior. No PPA são elaborados planos, metas, objetivos, indicadores, programas, e políticas públicas com a finalidade de aprimorar a governança pública, assim como buscar a qualidade do gasto com articulação e coordenação junto aos demais entes federativos.

Nessa estimativa, há o desenvolvimento dos valores empenhados para o período dos próximos quatro anos, embora de forma abrangente, que será uma diretriz para a votação da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei Orçamentária Anual (LOA), ambas votadas anualmente, de acordo com as expectativas de arrecadação e cumprimento dos vínculos arrecadatários de receitas e despesas obrigatórias.

A LDO é elaborada pelo Poder Executivo e reúne metas e prioridades fiscais de um governo, prevendo alterações na legislação tributária, como novos tributos ou alterações de alíquotas, e riscos fiscais, reunindo fatores que possam afetar as contas públicas. Todos os anos a LDO é enviada à Câmara Legislativa Municipal para a realização de audiências públicas e para que os vereadores analisem o projeto e apresentem emendas (SILVA, 2021). Já a LOA é uma ferramenta que estipula as receitas e despesas diretas da cidade para o ano seguinte. Antes de ser aprovada, a LOA é amplamente debatida pelos vereadores do município para garantir a sua imparcialidade e responsabilização das decisões tomadas (SÃO PAULO, 2022).

Figura 5 – Composição do orçamento público municipal



Fonte: elaboração própria (2023)

Para Azevedo (2020), a elaboração do Plano do orçamento do LOA necessita de atenção quanto a sua elaboração e a inclusão da renúncia de receitas estipuladas, tendo em vista que as cidades costumam lançar essas práticas com a finalidade de atrair empresas e investimentos para suas localidades, o que pode ser uma estratégia gerencial de elaboração de políticas públicas de incentivo. Entretanto, descumpra a regra da transparência e falta de divulgação de dados completos nos projetos quando não apresentados de maneira clara e documentada.

Essa fuga demonstra um comportamento de ruptura dos processos de *Compliance* da gestão pública. Também há a constatação da falta de cumprimento da exibição de informações em portais da transparência dos municípios a respeito de dados básicos, desrespeitando a Lei de Transparência (LC 131/2009), que alterou a LRF/2000, que determina que “todas as receitas, quanto ao seu lançamento e seu recebimento, sejam disponibilizadas em tempo real em meio eletrônico de acesso público”.

Na tratativa sobre as prioridades de gastos públicos, a educação básica é um tema de constantes desafios por se tratar de uma despesa obrigatória tanto das esferas municipais quanto das estaduais e federais (embora em menor parte). Os repasses dos fundos para o cumprimento das obrigações fiscais não passam a ser objeto de debate das Câmaras Legislativas por não fazer parte da livre iniciativa de investimentos, visto que estes gastos já estão vinculados por lei.

Todavia, se o orçamento for empenhado acima do volume mínimo destinado a obrigatoriedade dos vínculos, esse excesso passará a ter destinação por escolha da Secretaria de

Educação do Município, que destinará os recursos às escolas e tomará as decisões que forem pertinentes ao rumo da gestão pública vigente. É nesse sentido que se abre o debate sobre as necessidades da eficiência dos gastos discutidos por Raupp e Soares (2020), Poker Jr, Nunes e Nunes (2013), Barroso (2019), De Witte e Lopez-Torres (2017) e Charnes, Cooper e Rhodes (1978).

### **2.3. Variáveis que impactam na educação**

Abordando as variáveis levantadas para elaboração das hipóteses do estudo, este tópico desenvolverá as análises realizadas pelos autores que tratam dos temas relacionando-os com os objetivos de melhoria da educação como um todo, traçando resultados benéficos tanto para alunos, quanto para docentes. Para a compreensão dos grupos de variáveis divididos em quadrantes de temas e subgrupos que configuram as áreas correspondentes aos temas sugeridos, serão retomadas as exposições das ideias da Tabela 2, correspondentes às variáveis que impactam na educação e, em seguida, o aprofundamento teórico de cada um desses autores, refletindo sobre os fenômenos abordados.

*Variáveis psicológicas:* motivação; aspirações; bem-estar; autorrealização; responsabilidade; históricos anteriores de desempenho. Koch et al (2015); Silva, Ratto e Link (2020); Monroe et al (2019); Suong, Thanh e Dao (2019); Cordero, Santin e Simancas (2017).

*Variáveis demográficas:* cultura das escolas; regionalidade; etnias; estilo de vida; acessibilidade (educação especial). Hoffmann e Muttarak (2017); Mancebón et al (2012); Kassar e Silva Filho (2019).

*Variáveis de efeitos comunitários:* assiduidade familiar; localização e idade da escola; transporte urbano e rural; hab/m<sup>2</sup> nas regiões escolares; níveis de criminalidade locais. Rivera (2020); Martínez-Campillo e Fernández-Santos (2020); Goulart, Morais e Vieira Jr (2019); Muller (2018).

*Variáveis sustentáveis:* valorização docente; número de alunos por sala de aula; taxa de assiduidade; número de bibliotecas e laboratórios disponíveis; infraestrutura; merenda e apoio social. Queiroz, Sampaio e Sampaio (2020); Cohen et al (2009); Agasisti, Munda e Hippe (2019).

Para tratar das variáveis psicológicas, Koch et al (2015) abordam a influência da motivação e das aspirações dos estudantes como combustíveis para atingirem um desempenho satisfatório escolar. O autoconhecimento das habilidades pessoais geradas pela motivação

emerge a capacidade de autocontrole, disposição para competir, motivação intrínseca e autoconfiança.

Para Silva et al. (2020) a autorrealização é capaz de trazer uma capacidade digna de vida e valorização humana, sendo que as práticas educativas, dessa forma, possuem potencial cotidiano de projetar a humanização civilizatória em uma idealização de Paidéia, longe das percepções de ressentimento e humilhações que freiam o desenvolvimento pessoal no contexto educacional. Já Monroe et al (2019) discorrem sobre a utilização de métodos de ensino ativos e envolventes como preponderância escolar, assim como o bem-estar climático e social coletivo entre os membros da educação.

Outros autores que dissertam sobre questões psicológicas são Suong, Thanh e Dao (2019), que discorrem sobre o papel de (a) liderança transformacional; (b) liderança transacional e (c) liderança laissez faire, que são direta e indiretamente afetadas pela satisfação no trabalho e pelo compromisso organizacional. Assim também observam Cordero, Santin e Simancas (2017), mostrando que a transmissão intergeracional de habilidades não cognitivas, como responsabilidade ou perseverança, está significativamente relacionada à eficiência escolar.

Em relação às variáveis demográficas, Hoffmann e Muttarak (2017) indicam que o preparo educacional surge a partir da percepção contextual dos alunos ao ambiente, colaborando com o fortalecimento da cultura interna das escolas como movimento de transformação educacional. Com isso, Mancebón et al (2012) relacionam esse ambiente a requisitos como etnia, idioma, cultura e regionalidade, estilo de vida e acessibilidade urbana e de recursos naturais.

Já Kassar e Silva Filho (2019) dissertam que a presença de alunos com deficiências e com dificuldades de locomoção nas escolas tem impulsionado diversas mudanças, dentre elas, as relativas à organização dos espaços, mostrando que a rede municipal tem se organizado para cumprir as metas dos programas do governo federal no tocante à acessibilidade arquitetônica na escola, embora essas mudanças ainda não garantam autonomia a quem necessita.

Quanto aos efeitos comunitários, Muller (2018) disserta sobre a relevância familiar no cotidiano dos alunos no desenvolvimento de suas vidas escolares, assim como a assiduidade desses pais e responsáveis no incentivo da obtenção de resultados nas avaliações de desempenho. Assim, o espaço individual e a privacidade colaboram para o bem-estar do estudante, principalmente no seu desempenho. Martínez-Campillo e Fernández-Santos (2020) apontam o sucesso da superação de crises externas no ambiente escolar, tendo peso no tempo

de experiência da instituição, na localização e na capacidade do ambiente ao entorno ser resiliente nesse contexto.

Já Goulart, Morais e Vieira Jr (2019) compreendem que nas comunidades rurais, o transporte escolar é fundamental no acesso à unidade de ensino, porém o tempo que os estudantes permanecem no veículo até as escolas acaba sendo moroso, trazendo cansaço e desgaste, o que, conseqüentemente, influencia no rendimento escolar desses alunos. Rivera (2020) aborda que níveis de criminalidade são reduzidos por meio do desenvolvimento de uma educação de qualidade, visto que esses ambientes necessitam de confiança na comunidade para obterem melhores conceitos, assim como para fomentar a empatia coletiva e o desejo de ajudar os outros.

O grupo de variáveis sustentáveis possui essa nomenclatura por conta do quesito de continuidade ambiental que apresenta (LOPEZ-TORRES, 2017). Se trata de ser sustentável por conta de seus aspectos de ambiente, mantimentos, elementos que permitem a continuidade e infraestrutura, como mostra Queiroz, Sampaio e Sampaio (2020) que consideram que investimentos em infraestrutura contribuem na melhoria do ensino, mesmo nas regiões mais pobres, as que apresentam melhores estruturas ambientais se saem melhor na qualidade do ensino.

Já para Cohen, McCabe e Michelli (2009), esse clima inclui normas, valores e expectativas que possibilitam às pessoas se sentirem socialmente, emocionalmente e fisicamente mais seguras. Sendo assim, para um fortalecimento climático escolar, deve-se haver um empenho na manutenção de docentes em sala de aula, com programas de continuidade, capacitação e valorização profissional, assim como condições dos alunos desempenharem suas funções, como garantir a disponibilidade de bibliotecas e laboratórios, serviço de apoio social, salas de aula com tamanho adequado (evitando superlotações) e alimentação saudável durante as experiências.

Em termos de efetividades nos resultados obtidos pelos mecanismos aplicados, Agasisti, Munda e Hippe (2019) indicam que estudos com combinação de métodos possuem resultados mais consistentes, apontando variáveis específicas, como eficiência por meio de procedimentos inovadores de aulas por professores, assim como o aumento do estoque de capital humano tendendo a melhorar o desempenho e reduzir valores gastos por alunos em sala de aula, o que reforça a necessidade da valorização docente como fator de melhoria do ensino.

Entretanto, Aparicio, Cordero e Ortiz (2019) alertam que a medição da eficiência das escolas baseadas em dados agregados e imprecisão podem refletir uma imagem inexata de seu desempenho se forem comparadas a medidas estimadas, que dão conta de informações mais

amplas fornecidas por todos os alunos da mesma escola, sendo que há a possibilidade de existirem algumas divergências relevantes na identificação de unidades eficientes quando se leva em consideração a dispersão e imprecisão dos dados.

Ghaffari e Arab (2016) replicaram o modelo tradicional de classificação de instituições de ensino por meio de entradas (minimização de custos) e saídas (maximização de resultados), utilizando as variáveis de controle de créditos de desempenho; taxa de assiduidade de alunos; e nível de desempenho docente. Entretanto, tais resultados podem se contrapor com o que explana Aparicio, Cordero e Ortiz (2019), que questionam a dimensão de incertezas e imprecisões que as informações podem apresentar em contextos com dados primários não-correlacionados ou heterogêneos, perdendo a dimensão da realidade quando não se utilizam variáveis pertinentes a localização e ao cenário proposto.

Alguns outros estudos tratam de variáveis aplicadas por meio de testes comprovados de hipóteses, como Barra, Lagravinese e Zotti (2018), que prelecionam sobre as classificações das instituições perante o mercado de oferta de educação e que possuem impacto na tomada de decisões acadêmicas, no comportamento, na estrutura das instituições e na seleção de recrutamento de novos alunos. Galvez, Cruz e Diaz (2016) apontam que sistemas de gestão da qualidade nas escolas impactam positivamente os aspectos de desenvolvimento de regras de convivência, assim como na participação dos professores, em um clima positivo, em ações e iniciativas de melhoria das escolas.

Já se tratando dos dados disponíveis pela base de microdados apresentados pelo Ministério da Educação (MEC), é identificado um foco (ou uma obtenção de dados a partir do que foi possível ser identificado com os recursos disponíveis para tal) na concentração de informações a respeito das escolas, quando se trata de (a) Infraestrutura; (b) Acessibilidade; (c) Recursos Físicos das Escolas; (d) Equipe administrativa e pedagógica; e (e) Recursos Pedagógicos. No entanto, salienta-se que esse é um cenário específico de dados obtidos a partir do que foi levantado pelo MEC na cidade de Limeira, podendo ser outros conjuntos quando pesquisados a partir das bases públicas em outros municípios no Brasil ou fora do país.

## **2.4. Análise Envoltória de Dados (DEA)**

### **2.4.1. Eficiência**

Para Rutgers e Van der Meer (2010), o conceito de eficiência age sobre causalidade, oriunda das ideias aristotélicas, adquirindo um significado amplo e substantivo de “força motriz”. Este significado do termo foi dominante nos estudos da administração pública do

século XX e, ao longo do tempo, no entanto, a eficiência tornou-se predominantemente entendida como algo técnico, sendo uma relação entre recursos e resultados. Embora as respostas para os questionamentos do significado de eficiência sejam cada vez mais amplas e interpretativas, é comumente definido que a eficiência tem se tornado o valor central nos estudos de administração pública.

Gico Jr (2020) explica que não existe um conceito jurídico de eficiência no direito positivo, nem na jurisprudência, sendo a única forma de se obter um consenso na sua definição utilizando-se de termos econômicos e estatísticos. Contudo, a definição de eficiência produtiva se dá por meio do conceito do requerimento de eficiência técnica, que é o menor volume de insumos necessário para produzir uma unidade de produto (output) para cada cesta possível de insumos.

Malikov et al (2019) compreendem que a eficiência deve ser tratada e descoberta por meios metodológicos estatísticos, fazendo com que ela seja expandida e, conseqüentemente, gerando os resultados econômicos e sociais a partir de estimativas de previsibilidade. Portanto, é necessário olhar para a natureza do foco da eficiência, ou seja, na questão produtiva, a orientação eficiente é na saída e nos resultados almejados.

Pode-se entender produtividade, então, como o foco em produzir mais, empregando a mesma quantidade de recursos (com a orientação da eficiência na saída), e economicidade como produzir o mesmo, consumindo menos recursos (com foco na minimização dos recursos, na entrada), e esses seriam os dois elementos indissociáveis da eficiência produtiva (GICO JR, 2020).

Já Zidane e Olsson (2017) diferenciam os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade nas relações, compreendendo que (1) ser eficiente é gerar uma produção de maneira competente e qualificada; (2) ser eficaz envolve a posse de uma qualidade que dá aos resultados produzidos o potencial para levar a um resultado efetivo; e (3) ser efetivo é quando os resultados cumprem seus propósitos.

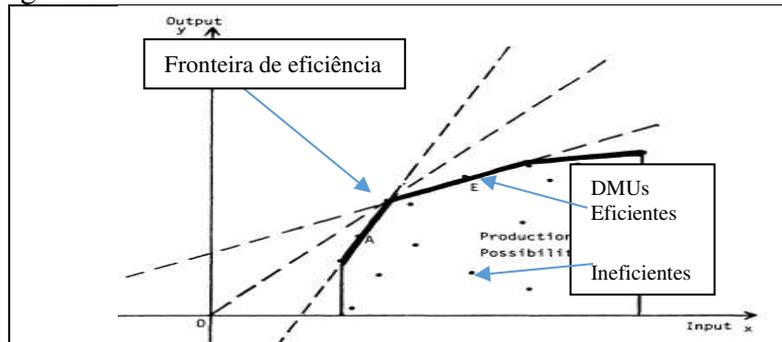
#### **2.4.2. Desenvolvimento do método**

O método DEA, criado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), busca responder às necessidades de procedimentos satisfatórios para avaliar as relativas eficiências de unidades de produção com múltiplas entradas (inputs) e múltiplas saídas (outputs), com dados especificamente não-paramétricos na análise de fronteira (ROLIM, 2020), e nisso introduziram

uma poderosa metodologia intitulada de Análise Envoltória de Dados (do termo em inglês, *Data Envelopment Analysis DEA*).

Ela consiste em fornecer uma metodologia pela qual, dentro de um conjunto de Unidades de Tomada de Decisão (DMUs), exibam as melhores práticas que poderiam ser identificadas, e formariam uma fronteira de curva eficiência (COOK, SEIFORD, 2009).

Figura 6 – Fronteira de eficiência utilizando DEA



Fonte: adaptado de Charnes, Cooper e Barnes (1978)

Zhu et al. (2014) argumenta que é complexo avaliar a performance de uma organização quando existem várias métricas de desempenho relacionadas a um sistema ou operação, principalmente quando as relações entre essas métricas são interpretativas e envolvem compensações desconhecidas. Por conseguinte, é pertinente a análise de benchmarks onde existem várias métricas de desempenho. O DEA usa técnicas e modelos de programação matemática para avaliar o desempenho de unidades de pares, como por exemplo, agências bancárias, hospitais e escolas, em termos de várias métricas/medidas/recursos de desempenho.

Essas unidades locais são chamadas de Unidades de Tomada de Decisão (do inglês, *Decision Making Units - DMUs*). O desempenho das DMUs, portanto, é medido com base em um conjunto de medidas/métricas de contingência selecionadas. Essas métricas de desempenho são classificadas como “entradas” e “saídas” na DEA, não sendo necessariamente etapas do processo produtivo, mas também etapas de processos de um projeto selecionado com a possibilidade de viabilidade, rejeição ou aumento de resultados esperados, dependendo da orientação da eficiência buscada.

No presente estudo, a orientação é para as saídas (desempenho), visto que a discussão teórica do trabalho indica a possibilidade da eficiência na ponta, e de aumento do desempenho escolar das escolas públicas básicas de ensino regular, por meio das análises das variáveis intervenientes, que também serão utilizadas como entrada no modelo estatístico.

Esse modelo orientado a saídas (resultados), é chamado de modelo VRS (Variable Returns to Scale), e prevê retornos constantes à escala (VRS). Ele considera a eficiência como sendo a soma ponderada das saídas divididas pelas somas ponderadas das entradas, principalmente quando se trata de bases de dados grandes e com grandes volumes financeiros analisados, como são as do setor público (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978). Por isso esta orientação se encaixa melhor aos testes aplicados neste estudo.

Giacomello e Oliveira (2013) dissertam que, se uma unidade tomadora de decisão (DMU) é capaz de produzir uma determinada “saída” Y (output) utilizando X entradas (inputs), então outras unidades também poderiam fazer o mesmo, caso elas estivessem atuando eficientemente. Contudo, a modificação do conjunto de variáveis selecionadas poderá ter impacto no resultado da avaliação e isso não deve ser interpretado como uma fraqueza de DEA, sendo que, escolher variáveis diferentes significa que se pretende levar em conta uma dimensão diferente do problema, ou seja, olhar para as DMUs segundo outro ponto de vista (COOK; SEIFORD, 2009).

Tabela 5 – Modelo de maximização orientado a output

$Max\ eff_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j * y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i * x_{i0}} \quad (1)$	
Com as restrições: $\sum_{i=1}^r v_i * x_{i0} = 1$ (eficiência máx = 100%)	(2)
Sua função objetiva:	
$Max\ eff_0 = \sum_{j=1}^s u_j * y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i * x_{ik} \leq 0 \quad u_j, v_i \geq 0 \quad (3)$	
Onde:	
$eff_0$ - eficiência da DMU <sub>0</sub> ;	$u_j, v_i$ - pesos de outputs e inputs respectivamente;
$x_{ik}$ - inputs i para unidade k de uma determinada DMU;	$y_{jk}$ - outputs j para unidade k de uma determinada DMU;
$x_{i0}, y_{j0}$ - inputs i e outputs j para unidade em análise (DMU <sub>0</sub> ).	

Fonte – elaborado pelo autor (2023)

Zidane e Olsson (2017) compreendem que é necessário estabelecer limites entre as definições de eficiência, eficácia e efetividade, tendo em mente que a eficácia não pode ser mensurada pelo DEA, visto que não se trata de uma correlação entre os investimentos e os resultados especificamente, levando em consideração ainda que há outros fatores exógenos que influenciam na obtenção dessa eficácia. Tais fatores como a questão de prazos, modelos de rentabilidade de projetos e atuação conjunta de projetos, por exemplo, acaba impedindo que essa relação de colinearidade seja estabelecida sem ruídos e sem uma predefinição de correlação que permite diversas interpretações sobre os resultados dessas amostras.

## 2.5. Modelo de Regressão Tobit Stepwise

Após a identificação da eficiência pelo método DEA, é aplicado um novo método para testagem, já na fase de segunda etapa, com finalidade de obtenção dos índices correspondentes a correlação das variáveis independentes com essa eficiência identificada. Essa etapa, portanto, corresponde aos modelos de testes aplicados a partir das análises de Regressão Múltipla Tobit Stepwise.

Trata-se de um modelo completo, com complexidade estatística resultante de índices robustos, que permitem o estabelecimento das relações pretendidas pelos objetivos da pesquisa.

No entanto, para compreender essa etapa, é necessário definir algumas terminologias e estabelecer a sua utilidade para a presença nos testes realizados. Para isso, diversos autores elucidaram a definição das terminologias das etapas que serão utilizadas nos materiais e métodos abordados.

De acordo com Doneva et al. (2021), o modelo estatístico de Regressão Múltipla (RM) possibilita a previsão de um valor contínuo de dados em painel, indicando uma tendência estatística de comportamento e padrões observáveis. Ela se enquadra na aprendizagem supervisionada, na qual o algoritmo é treinado tanto com os insumos (inputs) quanto para o desempenho (outputs), permitindo a inserção da orientação que for mais pertinente. Lembrando, a orientação para este estudo é a orientação de saída, considerando que o intuito da proposta é melhorar o desempenho e não alterar os dados já previamente empenhados no orçamento.

Quando se trata da análise de regressão simples, há um processo de indicação de relação das variáveis que estão sendo testadas, que por sua vez trata de correlacionar os dados das variáveis dependentes e independentes acrescentadas no modelo junto ao número de observações das unidades inseridas. Posto isso, é possível, após o refinamento do modelo residual e do ajuste da probabilidade, identificar os índices de significância para cada variável.

Já Di (2018) explica que o Modelo de Regressão por Tobit em Painel, também chamado de modelo de seleção de amostras, define a etapa de análise de regressão na qual a variável dependente satisfaz o valor resultante sob certas restrições, corrigindo automaticamente os níveis de heterocedasticidade e os termos de erros, lançando protótipos de números aleatórios para complementar as conclusões dos resultados, quando estas apresentarem inconsistências. Costuma-se utilizar este modelo quando a variável dependente é limitada, como é o caso deste estudo.

Para refinar a etapa e obter dados robustos em relação aos resultados do teste Tobit quando aplicado pelo Software Stata®, observa-se (a) o número de unidades analisadas (DMUs); (b) a faixa utilizada do coeficiente de probabilidade  $P > |t|$ , comumente em  $[0,1]$  quando se pratica o DEA. Nesse caso, a variável vai indicar significância quando este coeficiente se aproximar de zero, indicando nível de confiabilidade dentro do intervalo de confiança; e (c) ajuste de R, que se trata do modelo de linguagem da programação estatística em funcionamento. Nesse caso, quanto maior for o índice de R ajustado, maior é o grau de confiança do teste no modelo indicado, aumentando o argumento de que o teste foi realizado nos melhores parâmetros possíveis.

Após a aplicação e a obtenção de todos esses resultados na etapa de Tobit, portanto, serão definidos os valores das variáveis dependentes indicando o grau de significância com a variável independente, que no caso deste estudo, indicará o grau de significância de todas as variáveis dispostas nas hipóteses em relação à eficiência verificada, tendo as respostas para cada período.

Contudo, quando uma modelagem de regressão se utiliza de diversas variáveis com uma diversidade de DMU's a serem testadas, é comum a ocorrência geométrica de colinearidade ou multicolinearidade, que se trata de um estado do teste que indica a relação linear que explicam igualmente duas ou mais variáveis, tornando algumas dessas variáveis lineares insignificantes, estreitando a área de comportamento entre elas, já que possuem o mesmo comportamento de outras (KHALILI et al., 2021).

Ainda para Khalili et al. (2021), a variância do estimador é inflada, possibilitando a geração de resultados adulterados, já que pode sugerir insignificância da variável, mesmo que ela seja relevante enquanto resultado. Nessa lógica, uma forma de resolver esse problema é removendo a variável inflada, possibilitando que as outras possam ser testadas sem esta influência.

Por conta da ocorrência de colinearidade nos resultados, algumas variáveis deverão ser retiradas do teste para que seja possível estabelecer uma correlação entre as outras com a eficiência neste estudo. A interpretação, neste caso, é que a variável não se torna correlacionada, pois não há um ajuste para o modelo em que se possa afirmar o seu grau de impacto na educação básica.

A presença de alta colinearidade em um modelo de regressão linear múltipla implica que há falta de precisão das estimativas devido às altas variâncias dos estimadores. Assim, a detecção da colinearidade tem de ser um primeiro passo obrigatório em todas as análises econométricas (SALMERÓN, GARCIA, GARCIA, 2018).

Com isso, o teste de fator de inflação da variância – VIF indica a sensibilidade da variável dentro desse conjunto de testes. Sendo suficiente para não indicar grau de colinearidade entre variáveis semelhantes o índice máximo de *p-valor*  $|5,0|$ .

Valores com VIF alto costumam ser suprimidos das análises, principalmente quando não são corrigidos pela aplicação da Regressão Tobit Stepwise (Di, 2018), que também faz a correção da ocorrência de heterocedasticidade, lançando um conjunto de simulações de dados a fim de restabelecer o equilíbrio do gráfico em relação ao comportamento temporal dos índices das variáveis.

Ao aplicar um modelo de regressão, assume-se que a margem de erro possui uma variância constante, dentro de um modelo ideal. Nesse caso, desvios nessa variância resultante podem indicar interferência e inconsistência no padrão de comportamento das variáveis testadas (modelo Breusch-Pagan), que são ocorrências comuns em testes não-paramétricos, possibilitando a inferência ineficiente dos coeficientes da regressão (TAN; JIANG; GUO; ZHU, 2021).

Portanto, é necessário aferir o grau de heterocedasticidade para obter os padrões de interferência e de distanciamento das constantes, que serão corrigidas posteriormente com a aplicação da Regressão Tobit, que se utiliza desse padrão de comportamento para gerar novos dados de simulação a serem aplicados.

Para testes de heterocedasticidade utilizando o modelo de Breusch-Pagan, busca-se atingir os índices máximos de  $[1,0]$  para a indicação de robustez dos dados que não recebem esse tipo de interferência. Caso esteja acima, é necessário realizar as devidas correções no próprio modelo de regressão, como o Tobit, por exemplo.

Quando esses novos dados conseguem estabelecer novamente o padrão de comportamento das constantes, o grau de heterocedasticidade cai, assim como a margem de erro, aumentando a confiança nos resultados e no modelo utilizado.

Esses testes possuem a finalidade, portanto, da obtenção dos índices que apontam correlação e covariância, quando for o caso. Isso possibilita a observação do tamanho e do grau de interferência que cada variável independente possui em relação a outra. Quanto mais alto o número de variáveis, maior será a parametrização dessas ligações, visto que as variáveis se baseiam no comportamento constante umas das outras para estabelecer as resultantes (LAN et al., 2020).

Lan et al. (2020) ainda explicam que, caso a base de dados permita um número grande de períodos, assim como das variáveis aplicadas, é necessário que se aplique demais estruturas

e modelos, como a Bayesiana, que dispõe de separar as variáveis e testá-las em grupos, modificando as estruturas desde que se adaptem aos novos cenários de testes.

No entanto, a aplicação de pequenas bases, como o caso deste estudo, permite a interação a um nível satisfatório em termos de resultados, com consistências nos resultados, que apontam a variância da correlação com  $P \cdot |r| > |1|$ , em que quanto mais próximos da extremidade (1; -1), maior será a correlação entre elas, considerando a maximização dos resultados quando estes são positivos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo consiste em uma análise de natureza exploratória quantitativa, com o teste de hipóteses formulado e com a utilização de dados explorados obtidos pelos portais governamentais, de transparência e de acesso à informação, e coletados por meio de entrevistas/questionários para unificar esses dados, reduzindo a possibilidade de dados ausentes ou sem homogeneidade.

Para atingir os objetivos do projeto, são utilizados materiais e métodos baseados na análise das variáveis coletadas, sendo elas inputs (insumos e entradas) e outputs (resultados e saídas) pelo método de duas etapas da Análise Envoltória de Dados - DEA, de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), a partir da aplicação técnica utilizando o software Stata®, com orientação ao output, visto ser a adaptação mais viável dos resultados ajustados ao desempenho escolar, como já abordado na fase de revisão da literatura.

A criação deste modelo de medição de eficiência torna possível a replicação e padronização desse tipo de avaliação da educação básica para todas as cidades do Brasil, visto que todas elas devem seguir as diretrizes da LRF/2000 e tornar transparente e compreensível os seus dados públicos, visando seus objetivos na eficiência dos gastos, de acordo com as matrizes do PPA, LDO e LOA dos municípios.

Desta forma, surge a possibilidade de comparação entre eficiências de cidades com resultados semelhantes e até mesmo uma possibilidade de geração de convênios para ações coletivas de gestores responsáveis pela educação nos municípios, atuando de forma conjunta em determinados contextos, que podem ser mensuradas em estudos futuros e avanços científicos.

A replicação é possível pois o conjunto de variáveis dentro de cada grupo não é restrito, cabendo a futuros estudos identificar necessidades de novas variáveis que contemplem especificidades. Estas, por sua vez, poderão ser incorporadas em estudos futuros.

Em relação às fontes de dados obtidos, utiliza-se o método *Primary and Secondary Data*, que classifica estas fontes em primárias e secundárias. Segundo Church (2002), os dados primários consistem na coleta realizada pelo próprio indivíduo que está efetuando as análises do estudo, com a aplicação de questionários, como no estudo atual; sendo que nos secundários, este indivíduo não está envolvido no levantamento das informações e obtém por meio de terceiros, podendo ser uma base de dados do governo, por exemplo.

Para tanto, considera-se como dados primários os obtidos por meio da aplicação do questionário direcionado aos profissionais da educação básica de ensino fundamental de

Limeira. Em contrapartida, considera-se como dados secundários os obtidos por meio do portal do MEC, por meio dos microdados disponibilizados publicamente, assim como os disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Limeira (SME), além de dados de infraestrutura coletados por meio do IBGE, como disposto na Tabela 6.

O processo metodológico estabelece o mesmo protocolo para os testes primários e secundários, levando em conta que os dados são trabalhados separadamente para garantir a homogeneidade e as características do dado bruto. No entanto, os testes realizados podem indicar complemento dos dados primários aos secundários e vice-versa.

Tabela 6 – Estrutura da coleta de dados do estudo

Natureza	Fonte dos dados	Dados recolhidos
Secundária	Secretaria Municipal de Educação (SME) – Prefeitura de Limeira/SP	DMUs – Escolas e seus dados cadastrais; Dados profissionais dos profissionais; Dados orçamentários anuais (Portal da Transparência. Lei 12.527/11)
	INEP – Portal de Microdados da educação pública	Dados do Censo Escolar – coleta de variáveis e de desempenho das escolas (IDEB)
	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Dados sobre o município de Limeira; código do município; Localização das escolas
	Secretaria de Segurança Pública - SSP	Dados sobre criminalidade em regiões de Limeira
Primária	Diretores das escolas de Limeira	Questionário virtual aplicado para obtenção de dados das variáveis intervenientes

Fonte: elaboração própria (2023)

### 3.1. Aplicação de Métodos Multivariados

Para tratar do protocolo e da aplicação dos métodos que demonstram a eficiência verificada, e posteriormente a correlação das variáveis independentes, a Tabela 7 indica a cronologia dos testes aplicados, a partir do software estatístico Stata®, designando a sua descrição de aplicação e sua utilidade para a obtenção dos resultados desejados a partir das definições dos termos que serão utilizados para a obtenção destes.

Com isso, o DEA possibilita a construção da fronteira de eficiência e a Regressão Múltipla (RM) indica a correlação das variáveis, gerando as variâncias dos vetores e escores com a possibilidade de um benchmarking para a análise dos resultados.

Tabela 7 – Testes aplicados – Métodos Multivariados

<i>Nº</i>	<i>DEA - Eficiência</i>	<i>Descrição</i>
1	Teste de Eficiência	Faz a relação de eficiência com orientação ao output em relação ao input
<i>Nº</i>	<i>RM Tobit - Correlação</i>	<i>Descrição</i>
2	Correlação e Covariância Primária	Mede a correlação primária entre todas as variáveis
3	Análise de Regressão Múltipla	Estabelece a curva de tendência e indica a significância da variável e sua relação (impacto) com a eficiência medida
3	VIF	Indica refinamento e que a variável está apta a ser testada junto à eficiência. Precisa ser < 0,5
4	Heterocedasticidade	Indica o grau de variância e espaçamento do comportamento das variáveis entre si
5	Regressão Tobit em Paineis	Estabelece significância entre a variável independente com a eficiência, obtida com refinamento e com correções de inconsistências
6	Método Stepwise	Aplica o teste por etapas, garantindo a visualização do caminho percorrido até a identificação do resultado

Fonte: elaboração própria (2023)

Cada etapa elaborada para a realização do teste de eficiência e correlação das variáveis com a eficiência DEA-VRS (retorno da variável de escala) possui um processo metodológico que indica refinamento e aumento do grau de confiabilidade nos resultados obtidos, com o intuito de reduzir a possibilidade de aleatoriedade no resultado o máximo possível, garantindo, assim, a credibilidade das relações estabelecidas.

### 3.1.1. DEA – Eficiência

Na primeira etapa é realizado um teste simples de eficiência, levando em consideração o input como o trato orçamentário destinado às escolas de educação básica com oferta de ensino fundamental, obtido por meio da Secretaria Municipal de Limeira (SME), e o output como o desempenho IDEB das escolas no ano específico.

Essa etapa indica um grau de eficiência DEA-VRS (0; 1), assim como obtém um *Rank* e um índice *Theta*, que não serão trabalhados com aprofundamento nesta etapa, visto não se tratar de um teste de classificação entre escolas, nem de incentivo à competitividade entre elas.

Figura 7 – Estrutura de cálculos DEA e RM

$$(1) \quad \text{Eficiência} = \frac{\text{soma ponderada das saídas (outputs)}}{\text{soma ponderada das entradas (inputs)}} \quad (1)$$

$$(2) \quad y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k + e, \quad (2)$$

onde  $y$  = variável dependente;  $b_k x_k$  = variáveis intervenientes; e  $e$  = margem de erro

Fonte: Charnes, Cooper e Rhodes (1978)

O que será trabalhada nesta etapa é a obtenção dos índices VRS, que consistem no retorno das variáveis de escala. Esse índice indica o quanto uma escola conseguiu obter de desempenho com os recursos disponíveis em um cenário com demais unidades e suas respectivas eficiências, sempre orientando este modelo para dar ênfase ao output, como já debatido em fases anteriores do trabalho. Quanto mais próximo do índice 1 (um), maior será a eficiência em cada escola.

Este índice será utilizado para a formulação da segunda etapa, que consiste na elaboração do modelo de regressão Tobit em Painel, realizando os devidos refinamentos para a obtenção das correlações das variáveis intervenientes em relação ao índice VRS obtido e disponibilizado na discussão em 4.1.2; e 4.2.2, nas Análises de Resultados.

O grau de confiabilidade desses resultados é atingido na aplicação do método, que trata de estabelecer uma constante nos resultados e no comportamento das eficiências das escolas, excluindo possíveis outliers e discrepantes, que não fazem parte dos resultados das curvas obtidas nas escalas.

### 3.1.2. Regressão Tobit por Stepwise – Correlação

Após a obtenção dos índices de eficiência DEA-VRS com retorno de escala, as variáveis independentes coletadas de forma (a) *primária* e (b) *secundária* serão correlacionadas nas análises de aplicação do modelo de regressão múltipla, que calculam a probabilística do impacto dessas variáveis na eficiência bruta demonstrada.

Para isso, será aplicado o modelo de regressão Tobit em Painel para o cluster de variáveis selecionadas dentro dos quadrantes já analisados. Isso implica na geração de uma aplicação de teste com refinamento, reduzindo a inflação dos potenciais índices que geram heterocedasticidade e colinearidade, por meio do cálculo do VIF e da correção automática imposta pelos algoritmos de simulação gerados pela regressão Tobit aplicado em Stepwise, o que permite que o resultado tenha o ajuste adequado da linguagem R, que será utilizada para gerar a programação mais adequada do modelo.

Figura 8 - Cálculo da regressão Tobit

$$Pr (TE_{it} X_{it}) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^{-\frac{u_i^2}{2\sigma^2}}}{\sqrt{2\pi}} \left\{ \prod_{t=1}^T F (X_{it}^T \beta + u_i) \right\} du_i \quad (1)$$

$$F (X_{it}^T \beta + u_i) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(TE_{it} - X_{it}^T \beta + u_i)^2}{2\sigma^2}}, & \text{if, } TE < 1 \\ 1 - \Phi \frac{TE_{it} - X_{it}^T \beta + u_i}{\sigma_e}, & \text{if, } TE \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

Onde:

$X_{it}$  = vetor da variável explicativa;

$\beta$  = parâmetro a ser estimado;

Var ( $u_i$ ) e Var ( $\sigma$ ) = variância da heterogeneidade ( $u_i$ ) e margem de erro ( $E_{it}$ ), respectivamente;

$TE_{it}$  = valor de aproximação da equação quadrática

Fonte: adaptado de Di (2018)

O modelo de regressão Tobit é adequado ao teste por eliminar os ruídos que geram desvio de resultado ou enviesamento dos dados. Com isso, fornece uma alternativa com a estimação dos Mínimos Quadrados Ordinários, permitindo que a censura no intervalo numérico da equação não seja representativa para o cluster analisado (ROLIM et al., 2020).

De acordo com o cálculo da Figura 8 (DI, 2018), o parâmetro desejado Beta ( $\beta$ ) é atingido com a equação da Integral dos vetores das variáveis explicativas que, por meio de uma equação auxiliar de resgate do refinamento da variância da margem de erro atrelada à função da distribuição da probabilidade normal padrão, consiste nos resultados dos indicadores desejados para confirmar a veracidade das respostas às hipóteses propostas para o estudo.

Nessa lógica, o grau de confiança no intervalo é resultado de uma redução ou correção no teste de heterocedasticidade, que está ligado ao fato das variáveis atingirem ocorrências que não apresentam um padrão contínuo ou apresentam um padrão discrepante de comportamento (TAN et al., 2021). Quando este padrão é estabelecido pelo software, atinge-se o grau de satisfação de margem de erro, possibilitando a consistência para resultados com previsibilidade, tornando identificáveis quais constantes estão correlacionadas com as variáveis.

Sendo assim, orientado pela Figura 8, que especifica o protocolo de testes da segunda fase de DEA, serão realizadas a ordem das aplicações de (a) Correlação e Covariância de cada variável independente; (b) Análise de Regressão Múltipla em Painel para a obtenção de resultados preliminares; (c) aplicação de VIF (Variance Inflation Factor), para definir a inflação dos índices das variáveis que influenciam o impacto das demais; (d) Teste de heterocedasticidade, para medir a qualidade da constante das variáveis; (e) Regressão Tobit em Painel, para medir o impacto das variáveis, com as correções dos termos de erro; e (f) Método Stepwise, para separar as etapas do protocolo percorrido, permitindo análises individuais.

Os resultados obtidos vão compreender a relação de impacto das variáveis com o índice de eficiência, identificado na primeira etapa de testes DEA. Com isso, a hipótese apresentada será considerada como aceita caso o *p-valor* se aproxime da exigência estatística de aceitação de grau 1 (um), e rejeitada caso apresente *p-valor* numérico próximo a 0 (zero). Ainda será rejeitada caso apresente uma margem de erro superior a 10% como significância no resultado, indicando a causalidade da variável em relação às variáveis independentes. A hipótese será nula caso exista a necessidade de sua exclusão por colinearidade.

### **3.2. Coleta de dados**

#### **3.2.1. Dados primários**

A aplicação de um questionário aplicado, com elaboração baseada no levantamento bibliográfico apontado na revisão da literatura, é uma alternativa à obtenção de dados secundários, que por vezes são ausentes ou inconsistentes, que podem inviabilizar a pesquisa, principalmente em um contexto de um modelo de averiguação da eficiência e dos impactos das variáveis na educação que é replicável em todas as cidades do país (modelo MTE desenvolvido neste estudo).

Essa necessidade transparece com a ocorrência de publicações que tratam dos princípios intangíveis da educação e do cotidiano diário que os profissionais e estudantes são submetidos diariamente na rotina escolar.

A intangibilidade em questão conta com os fatores agrupadas no quadrante do Modelo de Testes de Eficiência (MTE), incluindo os grupos de variáveis psicológicas, sustentáveis e de efeito comunitário, que não necessariamente estão relacionadas à infraestrutura predial e oferecimento de recursos físicos e orçamentários para que a educação se desenvolva em todos os seus níveis.

Deste modo, é uma sugestão do modelo a elaboração do questionário aplicado aos profissionais e responsáveis das escolas públicas com oferta de ensino fundamental básico, com perguntas relacionadas às variáveis mensuradas nos quadrantes das hipóteses do estudo.

Posto isso, foi elaborado, a partir de um formulário Google criado por uma conta oficial de e-mail institucional da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), um questionário aplicado com a finalidade do levantamento de dados primários, não disponíveis em base pública, que responda em Escala Likert, e posteriormente transformados em índices, sobre a ocorrência de fatores ligados às variáveis dos quadrantes selecionados para a realização do teste de hipóteses.

A escala Likert (LIKERT et al., 1934) foi criada com a finalidade de medir em graus numéricos o nível de ocorrências de determinados eventos, sentimentos ou fenômenos capazes de objetivar uma resposta por indução e comparabilidade. Neste estudo, as perguntas envolviam o caráter das ocorrências das variáveis agrupadas em quadrantes no cotidiano diário escolar.

Assim, o respondente indicava o grau de ocorrência dessas variáveis, tanto para vivência escolar dos alunos como para professores e profissionais da educação, considerando a escala entre 1 (um) e 5 (cinco), onde a escala 1 indicava pouca frequência, ou a menor frequência possível, e a escala 5 indicava muita frequência ou a maior frequência possível.

O questionário (Apêndice C), foi submetido à análise do Comitê de Ética (CEP) da Universidade Estadual de Campinas, ligados a Plataforma Brasil, que são representantes das emissões dos pareceres de aprovação e de controle dos questionários aplicados a seres humanos no Brasil.

As etapas de submissão e aprovação do questionário no CEP seguiram as explicadas na Tabela 8, levando em conta o projeto enviado com a inclusão de dados da pesquisa e demais termos incluídos.

Tabela 8 – Processo de aprovação do questionário no Comitê de Ética

Nº	Etapas	Descrição do processo	Tempo
1	Elaboração do questionário	Questões sobre variáveis criadas no Google Forms	1 mês
2	Submissão ao CEP	Projeto com informações sobre a relevância social; local; população estudada; garantias, riscos e critérios ao participante; Termo de Consentimento; e Parecer Circunstanciado	4 meses
3	Parecer emitido pelo relator	Análise das perguntas e da qualidade do estudo	1 mês
4	Parecer emitido pelo colegiado	Análise do colegiado do CEP	1 mês
5	Questionário aprovado e liberado para aplicação	CAAE: 56629321.1.0000.8142	1 mês

Fonte: elaboração própria (2023)

Após aprovação no Comitê de Ética, foi elaborado um roteiro de aplicação do questionário autorizado. No primeiro momento, foi enviado um e-mail a partir da mesma conta que criou o formulário pelo Google a todos os diretores escolares das escolas selecionadas para o estudo.

Aos diretores que não efetuaram as respostas de modo virtual pelo formulário foram feitas algumas rodadas de ligações telefônicas, que seguiam um protocolo de atendimento padrão, em que consistia na (a) apresentação formal do entrevistador, seja ele o autor da pesquisa ou algum outro pesquisador envolvido; (b) explicação do projeto e explanação sobre

a disponibilidade de aprovação no CEP e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pela mesma; (c) solicitação da entrevista autorizada com o funcionário de maior escalão disponível no momento da conversa; e (d) realização da entrevista com a aplicação prática do questionário.

No entanto, em relação às limitações do estudo, foi necessária uma adaptação para que todas as escolas tivessem a mesma condição de reproduzir os testes de impacto das variáveis sem prejuízos em relação às informações disponibilizadas. Para uma escola fazer parte do cluster selecionado para a aplicação, foi necessário que esta escola tivesse sido submetida à avaliação IDEB, realizada pelo INEP, assim como ter os dados orçamentários disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação.

Desta forma, antes dos contatos para aplicação do questionário, foram excluídas as escolas que não disponibilizaram dados suficientes para gerar os resultados esperados de eficiência e impacto a partir da aplicação dos modelos de regressão Tobit, tendo como escolas disponíveis para a aplicação a sequência apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 – Descrição das unidades escolares analisadas

Descrição das unidades	Qtd
Unidades escolares identificadas pelo INEP em Limeira/SP	211
Unidades escolares identificadas pela SME Limeira/SP com oferta do município e do estado de ensino fundamental	86
Unidades escolares selecionadas com matrículas e dados públicos disponíveis em educação básica de ensino fundamental pública (Anos Iniciais e Anos Finais)	39
Quantidade de escolas de ensino fundamental público e municipal, com dados públicos disponíveis e que responderam ao questionário primário da pesquisa	28

Fonte: elaboração própria (2023)

Com o número estabelecido de escolas pelas limitações da pesquisa em 39 (trinta e nove) para unidades com dados secundários levantados e 28 (vinte e oito) unidades que responderam ao questionário, aplicados entre os dias 20/06/2022 e 14/10/2022, fornecendo assim a possibilidade de teste com dados primários, foram iniciadas as abordagens metodológicas a fim da obtenção das respostas para os testes de DEA e de impacto das variáveis no ensino fundamental com oferta municipal para a cidade de Limeira/SP.

No primeiro momento, apenas com o envio dos e-mails institucionais com a solicitação para o seu preenchimento, foram obtidas as primeiras respostas que, com o apoio do contato telefônico, também roteirizado com um protocolo, chegaram ao patamar de cerca de 72% de respostas fornecidas, esgotadas com as diversas tentativas de contatos com os representantes das unidades escolares e as explanações sobre as motivações do estudo para os que ainda não haviam respondido e que, por opção própria, decidiram não contribuir.

A quantidade de respostas corresponde a um grupo viável e possível para a aplicação de DEA, possibilitando resultados ajustados ao tamanho desse grupo, a partir da eficiência VRS, que lida com múltiplos dados orçamentários e diferentes entre si, considerando todo o volume de recursos financeiros destinados às escolas públicas (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978).

Todas as respostas atingiram os níveis de exigência do formulário, garantindo a lisura das informações, assim como não foi excluída nenhuma resposta por fraude ou informação de dados falsos, com a segurança da aplicação por pessoas credenciadas nas escolas. A disposição entre os entrevistados por telefone e os que responderam por meio virtual a partir do formulário online está contida na Tabela 10.

Tabela 10 – Resumo da aplicação do questionário aplicado

<i>Aplicação questionário</i>	<i>Virtual</i>	<i>Contato Telefônico</i>	<i>Total</i>
<i>Respostas (escala Likert)</i>	<i>11</i>	<i>17</i>	<i>28</i>
<i>Respostas com ao menos um comentário livre</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	<i>11</i>

Fonte: elaboração própria (2023)

Por se tratar de uma proposta com inovação de pesquisa, ainda não existe um parâmetro de comparação que permita estabelecer uma média de respostas por cidade em pesquisas deste tipo, ou para saber se essa quantidade respondida está acima ou abaixo das demais cidades que também podem aplicar este modelo. No entanto, justamente pelo caráter inovador do estudo, os resultados que serão analisados a partir desta base proporcionam as respostas das hipóteses que responderão os questionamentos da pergunta de pesquisa do estudo.

As respostas obtidas se transformam em índices que serão testadas no DEA a partir do software Stata®. Essa transformação em índices se consistirá na obtenção da média das respostas em escala Likert pelos gestores, realizando um agrupamento das variáveis:

*H1 - Psicológicas: (H1a) motivação, aspirações e responsabilidade; (H1b) bem-estar e autorrealização; (H1c) histórico de desempenho escolar;*

*H2 - Demográficas: H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida; (H2b) diversidade étnica; (H2c) acessibilidade e educação especial;*

*H3 – Efeitos comunitários: (H3a) densidade demográfica e assiduidade familiar; (H3b) localização escolar e transporte; (H3c) criminalidade local;*

*H4 - Sustentáveis: (H4a) valorização docente e estrutura pedagógica; (H4b) número de alunos por sala de aula; (H4c) internet, bibliotecas e laboratórios; (H4d) Infraestrutura, alimentação e apoio social.*

*He - variável secundária – Estrutura - (Hea) Infraestrutura; (Heb) Acessibilidade; (Hec) Recursos Físicos; (Hed) Equipe; e (Hee) Recursos Pedagógicos.*

A justificativa do agrupamento se dá pela possibilidade do resultado das variáveis agrupadas, quando testadas individualmente, apontarem colinearidade umas com as outras, inviabilizando os resultados das demais e impedindo a obtenção de resultados analíticos, assim como a possibilidade da ocorrência da heterocedasticidade, quando estas variáveis, por serem próximas e tratarem de problemáticas semelhantes, apontarem resultados muito discrepantes e inviáveis de se chegar a alguma conclusão prática.

Com esse agrupamento estabelecido, portanto, o índice passa a ser a média de cada variável agrupada. Esse índice passará pelo processo de obtenção de eficiência, assim como de correlação com as demais variáveis apontando seu impacto no cotidiano escolar, respondendo assim, a pergunta de pesquisa.

### **3.2.2. Dados secundários**

A premissa para uma base de dados consistente se inicia por uma disponibilidade de dados secundários com robustez, ou seja, disponibilizados por órgãos pertinentes ao que se deseja ser coletado para aplicação de metodologias de testes (CHURCH, 2002).

Em vista disso, quando uma base é completa integralmente por dados secundários, não se faz necessária uma abordagem de levantamento de dados primários, embora ela possa acontecer enquanto complemento de informações.

No entanto, para a realidade deste estudo, a partir dos dados secundários obtidos pela base de dados do MEC, disponibilizada em Portal do Ministério da Educação (MEC), assim como a base disponibilizada pela Secretaria Municipal de Educação de Limeira (SME), torna-se necessária uma junção destas informações com aquilo que foi levantado por meio do questionário aplicado, principalmente pela ausência de informações brutas a respeito da intangibilidade da educação mencionada no tópico 3.2.1. Os devidos links com os sítios disponibilizados para download dos dados estão no Apêndice B.

Assim como explicitado na Tabela 9, no tópico 3.2.1, serão utilizadas as 39 escolas com índices IDEB apurados. Diferentemente do processo da coleta de dados primários, os dados secundários são obtidos por meio dos portais aqui explanados, e não sofrem redução por falta de participação dos gestores, portanto.

Quando se trata das bases disponibilizadas pelo MEC, o Portal Oficial do ministério dispõe de informações específicas como ações e programas governamentais; agenda de

autoridades; auditorias; convênios; licitações e contratos; receitas e despesas (agrupadas por municípios e não por instituições de ensino); informações sobre servidores públicos; prestações de contas; e tratamento de dados pessoais.

Já nos dados abertos, o MEC disponibiliza informações utilizadas para a montagem dos grupos de variáveis deste estudo, principalmente quando se trata dos índices IDEB historicamente obtidos pelas escolas, assim como demais índices de desempenho, assiduidade discente/docente e dados sobre remuneração, a partir do SIOPE FNDE, com fundos utilizados pelo Fundeb.

Os microdados disponibilizados pelos Dados Abertos do MEC dispõem de informações minuciosas sobre as escolas, sejam elas particulares ou públicas, de ensino municipal, estadual ou federal, em um dos escassos dados sobre a individualidade do ensino separados por instituições, quando estes não estão agrupados por cidades. Contudo, há uma disponibilidade anual de um “Grande Censo Escolar”, que possibilita informações precisas sobre a oferta do ensino público infantil, fundamental e médio, assim com uma seção inteira para análises do ensino superior.

Neste caso, os arquivos disponibilizados publicamente possuem uma grande riqueza de informações, concentradas em especificidades de temas, que foram possíveis para a construção de novas variáveis a serem testadas por este estudo, como Infraestrutura dos prédios e das condições de terreno e de recursos disponíveis no município; Acessibilidade para Pessoas com Deficiência; Recursos Físicos e contadores de materiais e métodos que possibilitam a qualidade do estudo; Equipe e sua ocorrência no ensino, assim como o número de profissionais em um contador específico; e Recursos Pedagógicos, com a incidência da diversidade de material, que gera a possibilidade de um ensino atualizado e condizente com as demandas educacionais.

Tabela 11 – Dados utilizados pelas bases do MEC

Disponibilidade de dados secundários pelo MEC		
Fonte	Informação	Qualidade do dado
Censo Escolar	Microdados minuciosos sobre as estruturas das escolas, separados por instituição de ensino	Possibilita a geração de índices para variáveis
SAEB	Contempla os dados de desempenho por instituição de ensino	Possibilita a geração de output (desempenho)
SIOPE FNDE	Gera a informação sobre total de remuneração dos profissionais das escolas	Não possibilita input (orçamento), por ser um dado complementar
Receitas e Despesas	Dispõe sobre dados de orçamento da educação básica, divididas por município	Não possibilita utilização por não separar por escolas

Fonte: elaboração própria (2023)

A partir dos dados observados na Tabela 11, é possível construir um caminho teórico das etapas percorridas pelos recursos orçamentários com base no Ministério da Educação até chegar no planejamento executável das escolas municipais. Corroborando com essa construção, a Secretaria Municipal de Limeira (SME) disponibiliza outra diversidade de dados a respeito dos registros das escolas na cidade.

Por se tratar de informações geográficas, regionalizadas e de contatos com representantes dessas instituições, essas informações são consideradas como protocolares e irrefutáveis, por conter o registro oficial e histórico de localização, endereço, telefone fixo, e-mail e histórico de tempo de atuação de seus profissionais.

No entanto, por meio de uma solicitação de informações, com base na Lei de Acesso à Informação 12.527/11, à Prefeitura de Limeira, concedida através do Portal de Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (E-SIC), foi disponibilizada uma planilha com os dados orçamentários, que contemplam os anos estudados no período selecionado entre 2017 e 2021 (cinco anos), a respeito dos repasses do FNDE, a partir dos gastos com os valores do Termo de Colaboração, dispostas pela Lei Federal 13.019/14, que dispõe sobre a possibilidade de parcerias e convênios de órgãos públicos com instituições específicas dos municípios.

Esse dado, entretanto, é o único mensurável individualmente às escolas municipais de ensino fundamental no município. Esses dados serão utilizados como a base do repasse orçamentário para o estudo (input), considerando que há uma tendência linear nesses repasses que, embora não representem todo o repasse orçamentário do município às escolas, permitem o método DEA mensurar a qualidade desses recursos em relação ao desempenho dessas escolas.

No entanto, com relação a outros dados, como os de alimentação escolar por meio do PNATE, repassados pela Secretaria de Planejamento e Administração ao protocolo de solicitação realizado pelo autor deste estudo (protocolo consta na Tabela 12), essas informações financeiras não são discriminadas por escolas. Esses recursos são repassados unicamente à Secretaria de Educação enquanto instituição, que não dispõe de um sistema de individualização dos repasses às escolas, uma vez que a secretaria em questão faz o processo de compras de forma unilateral através de uma promissória emitida no próprio nome e, posteriormente, quando já em estoque, faz o repasse dos alimentos físicos.

Embora divulguem dados sobre investimentos por aluno, isso não torna o dado útil ao estudo, o qual busca o tratamento individualizado das instituições de ensino, as quais se diferenciam umas das outras, assim como busca respostas para as individualidades dos impactos das variáveis no cotidiano dessas unidades.

Desse modo, é possível estabelecer a construção teórica de que o repasse orçamentário federativo é registrado nos portais de transparência de forma plena e completa apenas por município, e não por escolas, o que inviabiliza diversas bases financeiras coletadas de forma secundária para este trabalho.

Fato esse foi confirmado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Administração de Limeira, com a disponibilidade da planilha orçamentária anual (desde 2017 até 2021), por meio da solicitação realizada pelo Portal E-SIC, com os repasses demonstrados, quase que em sua maioria, das entidades bancárias à Secretaria de Educação, mesmo que especificado qual o fundo utilizado e qual a quantidade individual repassada (com número de protocolo). No entanto, é inviável identificar para quais escolas tais fundos acabam sendo destinados, por essa política cultural de individualização municipal, e não de individualização da unidade de ensino escolar.

Em contraponto, é necessário gerar uma observação sobre esse fenômeno. Considerando a elaboração da Constituição Federal, em 1988, e na elaboração da Lei de Acesso à Informação, em 2011, ainda há um período de plena adaptação aos dados sugeridos como essenciais ao desenvolvimento da pesquisa em educação municipal. Em contato telefônico com a Secretaria Municipal de Educação de Limeira, foi explanado por seus representantes um pretense plano para registro e individualização dos dados orçamentários separados por escolas, embora ainda esteja em fase de planejamento estratégico.

É possível conceber, portanto, que em fases e períodos posteriores a publicação deste estudo, os dados estejam em consonância com o que é demandado em termos de pesquisa e tecnologia, visto a necessidade de deixar mais robusta a base para cálculos orçamentários e elaboração de políticas públicas do município no futuro.

Tabela 12 – Dados utilizados pelas bases da Secretaria de Educação de Limeira

Disponibilidade de dados secundários pela SME Limeira		
Fonte	Informação	Qualidade do dado
Portal da Transparência (E-SIC)	Processo: 50773/2022 Termo de Colaboração, a partir da Lei 13.019/14	Possibilita a geração de input (dados orçamentários das escolas)
Site Oficial SME	Dados localização, contato e representante das escolas de ensino fundamental	Possibilita a geração de variáveis de localização e permite o contato com diretores escolares para aplicação do questionário aplicado
Repasses federativos (E-SIC)	Dispõe de repasses do FNDE ao município	Não possibilita input (orçamento), por ser um dado fechado municipal e não dividido pelas escolas

Fonte: elaboração própria (2023)

Todavia, há a ocorrência de dados secundários obtidos pela Secretaria de Segurança Pública de São Paulo (SSP-SP) sobre criminalidade em Limeira, que não foi utilizado neste estudo devido ao apontamento de colinearidade de seus produtos, mas que, no entanto, pode ser utilizado em demais replicações dos testes em outros municípios analisados, ou em outros períodos que possam ser recortados e testados.

Após o processo metodológico de levantamento das variáveis por meio de dados secundários, foi possível estabelecer as variáveis secundárias em uma etapa de aplicação de análises de resultados separada dos testes realizados a partir dos dados primários, visto que os dados são heterogêneos e não se confundem, neste caso.

Portanto, as variáveis identificadas por meio das bases do MEC são testadas como hipóteses secundárias, alheias ao que foi levantado em revisão bibliográfica, seguindo o princípio da regionalidade e do contexto da disponibilidade dos dados para a localidade específica. Sendo assim, as variáveis secundárias são: *(Hea) Infraestrutura; (Heb) Acessibilidade; (Hec) Recursos Físicos; (Hed) Equipe; e (Hee) Recursos Pedagógicos.*

Os índices obtidos estão relacionados aos contadores de cada uma dessas variáveis, considerando o agrupamento de dados disponibilizados e correlacionados a formulação dessa variável, como demonstrado na Tabela 13.

Tabela 13 – Composição das variáveis de dados secundárias

Síntese de composição das variáveis dos dados secundários (Microdados MEC)				
Infraestrutura	Acessibilidade	Físicos	Equipe	Pedagógicos
Água, Esgoto, Lixo e Energia	Corrimão, Pisos Táteis	Internet e Banda Larga	Professores	Equipamentos Multimídia
Banheiro, Biblioteca, Laboratórios	Elevador, Vão Livre e Rampas	Equipamentos Eletrônicos e de Tecnologia	Especialistas e Monitores	Material pedagógico especializado
Área Verde, Quadras Esportivas; Pátios	Sinal Tátil, Visual e Sonoro	Computadores, Tablets e demais dispositivos	Administrativo e Secretários	Material pedagógico cultural
Salas: docente, práticas culturais, atendimento especial, e auditório	-	-	Diretores e Coordenadores	Material Pedagógico de Apoio à Diversidades

Fonte: elaboração própria (2023)

No entanto, a aplicação dos testes demonstra que as análises mistas (dados unidos entre primários e secundários) não geram resultados interpretativos conclusivos, considerando o alto nível de heterocedasticidade que pode ser apresentado, embora esse também não seja um fator impeditivo para ser testado em outras regiões municipais ou outro recorte de períodos específicos.

### **3.3.Processos metodológicos e limitações do estudo**

#### **3.3.1. Cronologia e avanços da metodologia**

O processo metodológico compreende como marco inicial a elaboração de um Termo de Referência, solicitado na disciplina obrigatória de Metodologia de Pesquisa (AD020), do Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) – Unicamp. Este termo deu origem à estrutura da pesquisa e possibilitou a elaboração das matrizes da elaboração do documento de dissertação, seguindo os modelos científicos de alta qualidade estabelecidos pelos programas de pós-graduação de excelência da Universidade Estadual de Campinas.

Após a elaboração deste documento, seguindo a estrutura de reuniões virtuais impostas pelas dificuldades de possibilidade da realização de reuniões presenciais devido ao avanço do novo coronavírus durante todo o período da elaboração e planejamento da pesquisa, houve uma diversidade de reuniões de orientação, onde foram aplicados esforços e dedicação científica para avançar o tema, a identificação do problema de pesquisa, dos objetos de estudo e a constante atualização referencial bibliográfica para manter as inovações tecnológicas dos avanços teóricos que enfatizam o embasamento dos métodos aplicados para a realização prática do trabalho.

Essas reuniões de orientação seguiram as estruturas de trabalho do núcleo de pesquisa elaborado pelo Laboratório de Finanças e Contabilidade da Unicamp (Labfic), e seus resultados geram a expectativa de continuidade de pesquisa pelo programa, visto que novos alunos poderão avançar o tema, principalmente com o surgimento de novas evidências científicas.

A coleta de dados secundários seguiu os parâmetros científicos da busca pelo rigor metodológico da imparcialidade dos dados, assim como os da garantia da segurança das informações obtidas e da confiabilidade nas bases identificadas, principalmente com o auxílio de pesquisa dos servidores VPN (Virtual Private Network) da Unicamp, que permite o acesso a uma diversidade de bases de dados e referências bibliográficas privadas, gerando uma diferenciação do projeto em termos de riqueza do material acessado.

Já a coleta de dados primários seguiu todo o rigor da aprovação em etapas do questionário no Comitê de Ética da Unicamp, permitindo a interação semiestruturada, aliada às respostas em escala Likert, criando a possibilidade dos representantes escolares dissertarem sobre as respostas dadas e demais opiniões que são consideradas empiricamente às conclusões do estudo.

A etapa de qualificação buscou, com o apoio de docentes convidados e internos, a colaboração com a discussão do tema, ainda em fase de elaboração do projeto. Esta fase permitiu a interação docente para a contribuição de fatores extrínsecos ao analisado sobre a educação básica, permitindo melhorias e novas relações com a sociologia da educação e a educação comparativa com o que é praticado em outros países, como Portugal, por exemplo, considerando o tempo de experiência docente lá empregado da banca convidada a este evento.

A etapa final consistiu, portanto, na aplicação prática da metodologia de todo o planejamento de pesquisa elaborado nas fases iniciais de introdução ao projeto. A resposta das hipóteses permite as análises dos resultados e potenciais diagnósticos de políticas públicas que incidem sobre as conclusões obtidas.

### **3.3.2. Limitações do estudo**

Para uma análise sensorial e conclusiva dos impactos das variáveis independentes na educação básica de ensino fundamental regular de Limeira, será necessário estabelecer alguns limites e diretrizes a fim de se obter resultados robustos e factíveis com a realidade, viáveis para a compreensão da pesquisa e que possibilite a elaboração de políticas educacionais acerca do tema.

Salienta-se que as limitações do estudo trazem benefícios para a especificidade dos produtos, visto que generalizações podem impedir análises mais aprofundadas dos diagnósticos identificados.

A primeira observação é decorrente dos períodos analisados para o estudo. Em relação ao primeiro teste aplicado com os dados obtidos por meio do questionário, de forma primária, com as variáveis selecionadas através do levantamento bibliográfico, foi levado em consideração o período crítico pandêmico que a sociedade se submeteu no início de 2020, levando o MEC a emitir diversas portarias e pareceres que suspenderam as aulas presenciais e forçaram o transporte dessas aulas para o modo remoto e virtual, mesmo sem o devido preparo das instituições de ensino.

Com isso, o questionário aplicado compreendeu duas etapas temporais de relevância para a transformação social da educação municipal recente. As questões com a finalidade da obtenção de escalas para as variáveis estavam dispostas em perguntas relacionadas ao período anterior ao início da pandemia de coronavírus; e ao período posterior ao retorno das aulas presenciais, que de acordo com o Parecer CNE/CP nº 6/2021, aprovado em 6 de julho de 2021, constituiu o retorno integral das aulas presenciais em todo o país, embora em algumas localidades já havia a possibilidade de retorno, mas sem a Portaria Oficial do MEC.

Destarte, os dados obtidos de forma primária pelo questionário se complementaram com os dados de input e output, coletados pela Secretaria Municipal de Educação e pelo Ministério da Educação, respectivamente.

Na situação das perguntas relacionadas ao período anterior da pandemia, foram utilizados os dados de desempenho e orçamento de 2019. E em relação ao período pós retorno presencial do ensino, foram utilizados os dados para o ano de 2021.

Já se tratando dos dados secundários, a abrangência dos contadores que formularam as hipóteses com as variáveis relacionadas a Estrutura das escolas foi extrapolada ao seu máximo para que os dados conseguissem ainda obter resultados pertinentes ao ensino. No entanto, dados anteriores a 2017 se compreendem escassos ao ponto de não representarem a individualidade necessária das análises das escolas. Com isso, o período selecionado é de 5 (cinco) anos, entre 2017 e 2021.

Para os dados obtidos de IDEB, por meio do SAEB, que se trata de uma prova aplicada apenas a cada 2 (dois) anos, será utilizado como base do ano seguinte a nota do SAEB do ano imediatamente anterior, possibilitando que todos os anos contemplem a avaliação indicada em teste de eficiência com input do orçamento anual, este sim coletado individualmente ano a ano. Ou seja, o desempenho IDEB, da prova do SAEB, de 2017 constará como a avaliação também no ano de 2018; assim como o desempenho do ano de 2019 constará no ano de 2020; e ano de 2021, que finaliza a matriz de análises, constará o seu próprio desempenho obtido neste período.

É de se observar que dados disponíveis em relação aos municípios, como uma unidade única, são mais acessíveis e mais facilmente disponibilizados e encontrados para a realização desses estudos. Os dados orçamentários costumam destinar os registros apenas em nome dos municípios, filtrando dessa forma a robustez de dados financeiros para pesquisas.

Isso corrobora com a premissa de inovação deste projeto, pois se torna mais comum publicar trabalhos com bases de dados mais facilmente acessíveis nos portais oficiais públicas governamentais. Neste caso, como se trata de escolas específicas e unidades de ensino com

universos particulares e realidades contextuais, ainda há um caminho a ser percorrido para a obtenção de dados que permitam uma análise superior a 5 (cinco) anos.

Tabela 14 – Limitações do estudo – 1. Períodos analisados

Origem	Época	Períodos
Dados primários	Antes da pandemia (2019) e pós retorno das aulas presenciais (2021)	2 anos (períodos) analisados
Dados secundários	Entre 2017 e 2021	5 anos (períodos) analisados

Fonte: elaboração própria (2023)

Assim como os fatores periódicos do estudo, também se considera como um entrave limitador a baixa disponibilidade dos dados disponíveis. Uma das possibilidades futuras é a observação das variáveis levantadas nos quadrantes de observação com a composição integral de dados buscados por portais oficiais governamentais, não gerando necessidades de pesquisas aplicadas, como foi o caso deste estudo.

Nessa mesma lógica de observação, há a limitação do estudo aplicado somente em uma cidade, no caso Limeira/SP, com dados disponíveis no país local, não considerando dados obtidos por meio de outros estudos ou por meio de portais sem vínculos oficiais com a legislação brasileira, sob risco de penalidade em caso de inconsistências, aos quais estão submetidos os portais do MEC e da Secretaria de Educação do município, por exemplo.

Já para as unidades escolares analisadas, serão consideradas àquelas que possuem dados públicos fornecidos, de acordo com as leis de transparência e de acesso público à informação (Lei 12.527/11), descritas na Tabela 9, com oferta de qualquer etapa do ensino fundamental, com vinculação apenas com a Prefeitura Municipal de Limeira, impedindo o confronto de dados de diferentes fontes.

A Tabela 15, portanto, indica a incidência das limitações do estudo, que permitem, assim como a especificidade das análises, novas propostas de estudos futuros que ultrapassem esses limites na elaboração de novos projetos.

Tabela 15 – Limitações do estudo – 2. Origem, limitação e justificativa

Origem	Limitação	Justificativa
Período	Limite de 5 anos	Escassez de dados anteriores
Regionalidade	Limeira/SP	Modelo para replicação do teste em outros municípios
Unidades escolares	Públicas e municipais com oferta de ensino fundamental	Homogeneidade dos dados
Base de dados	Primária e secundária	Dados escassos não permitem análise apenas secundária

Fonte: elaboração própria (2023)

O processo metodológico, portanto, estabelece as diretrizes que são utilizadas nas Análises dos Resultados. A nomenclatura dos testes aplicados e as variáveis foram dispostas como demonstra a Tabela 16, que incluem as variáveis - podendo em estudos futuros incluir novas variáveis, justificadas em bibliografia, como por exemplo nos inputs variáveis de capital e trabalho, e nos outputs, desempenho e índices de bem-estar em diversos níveis (GIACOMELLO, 2013) - assim como a base utilizada para coleta e o nome utilizado para a estatística da rodagem do método DEA pelo software Stata®.

Tabela 16 - Variáveis e nomes utilizados na aplicação do método

Grupo	Variável	DEA
FUNDEB - input	Dados orçamentários SME - Termo de Colaboração - Lei 13.019/14	Input
IDEB - output	Prova Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB	Output
(H1) Psicológicas	(H1a) - motivação, aspirações e responsabilidade	Psic_mot_asp_res
	(H1b) bem-estar e autorrealização	Psic_bes_aut
	(H1c) histórico de desempenho	Psic_his
(H2) Demográficas	(H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida	Dem_reg_cult
	(H2b) etnias	Dem_etn
	(H2c) acessibilidade e educação especial	Dem_ace
(H3) Efeitos comunitários	(H3a) densidade demográfica e assiduidade familiar	Eco_fam
	(H3b) localização e transporte escolar	Eco_tra_loc_den
	(H3c) criminalidade local	Eco_cri
(H4) Sustentáveis	(H4a) valorização docente e estrutura pedagógica	Sus_doc_ped
	(H4b) número de alunos por sala de aula	Sus_lot
	(H4c) internet, bibliotecas e laboratórios	Sus_bib_lab_int
	(H4d) Infraestrutura, alimentação e apoio social	Sus_inf_ali_sae
(He) Estrutura das Unidades Escolares	(Hea) Infraestrutura	Contador_Infraestrutura
	(Heb) Acessibilidade	Contador_Acessibilidade
	(Hec) Recursos Físicos	Contador_Recursos_Físicos
	(Hed) Equipe Profissionais	Contador_Equipe
	(Hee) Recursos Pedagógicos	Contador_Recursos_Pedagógicos

Fonte: elaboração própria (2023)

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção dispõe dos resultados atingidos a partir da elaboração da pesquisa e sua execução seguindo os critérios metodológicos adotados. No primeiro momento, são disponibilizadas as informações a respeito da aplicação prática do questionário aplicado, incluindo a etapa de análises dos comentários sugeridos exclusivamente pelos gestores escolares respondentes do formulário e das entrevistas.

Posteriormente são demonstradas as análises realizadas por meio da aplicação dos modelos de eficiência, assim como as apurações obtidas no protocolo de testes DEA, especificados pelo processo metodológico de modelagem estatística e pelas análises de regressão *stepwise* propostos.

As análises, dessa maneira, permitem, além da demonstração dos graus de impacto na eficiência da gestão, uma análise sobre as influências da pandemia de coronavírus na educação do município, gerando uma inovação ao estudo, um tema que há uma escassez de análises neste território, devido ao recente fenômeno pandêmico que se tornou um autêntico dilema social nos municípios.

Dessarte, a partir do conhecimento sobre as variáveis e seus respectivos impactos na educação básica, será possível responder à pergunta de pesquisa e atingir os objetivos propostos, com as respostas das hipóteses e elaboração de indicadores com potencial de auxílio às políticas educacionais municipais.

Esses indicadores, portanto, são os resultados obtidos pela transformação da variável em dado numérico comparável, identificado para a realização dos parâmetros de compreensão do nível de influência tida nas unidades escolares analisadas.

### 4.1. Impacto das variáveis na educação a partir dos dados primários

#### 4.1.1. Resultados de Eficiência - DEA

Na primeira etapa, é estabelecida a relação de eficiência técnica TE (*Technical Efficiency*), obtido por meio do método DEA-VRS com orientação ao output, ou seja, com o desempenho escolar de ensino fundamental em relação as discussões teóricas sobre a modelagem a partir dos dados endógenos analisados pelo método.

A Tabela 17 consiste na apresentação desta eficiência técnica obtida em escala de retorno de variável (VRS\_TE), alternando esses retornos em escalas (Scale) crescentes e decrescentes, quando também é envolvido o modelo de retorno constante - CRS (*Constant*

*Returns to Scale*), de Charnes Cooper e Rhodes (1978), que não está sendo utilizado neste estudo, devido as precisões geradas pelo modelo VRS-DEA.

Com isso, também há a apresentação da média de orçamento, disponibilizado pelo Termo de Colaboração, a partir dos repasses do FNDE, por matrícula. As lacunas em branco das unidades selecionadas, que não foram disponibilizadas pelos portais da prefeitura do município, não foram consideradas para análise do período em questão, por não disponibilizarem dados básicos de orçamento e IDEB suficientes para o teste. No entanto, essas unidades foram testadas em outros períodos, já com todos seus dados preenchidos, colaborando na comprovação dos testes, sem gerar prejuízo às conclusões.

O grau de eficiência observado em detrimento do orçamento por matrícula, sem a presença das variáveis independentes, é identificado com o retorno crescente quando a eficiência de retorno VRS está acima da escala de cálculo (Scale), nula quando igualada, ou decrescente em caso contrário. Neste sentido, a Unidade Tomadora de Decisão - DMU é eficiente quando seu índice VRS\_TE se apresentar mais próximo de 1,0 possível -  $[P > |t| (0;1)]$ .

Tabela 17 - Eficiência por escala DEA-VRS\_TE

DMU	Dados Antes Pandemia - Consolidado 2019			Dados Pós Retorno Aulas Presenciais - Consolidado 2021			
	Rank 2021	Orçamento/Matrícula	Ideb	VRS_TE	Orçamento/Matrícula	Ideb	VRS_TE
1		R\$ 157,63	6,3	0,7875	R\$ 148,84	7,6	0,9620
2		R\$ 132,28	7,7	0,9640	R\$ 135,01	7,3	0,9241
3		R\$ 132,53	8,0	1,0000	R\$ 134,02	7,2	0,9114
4		R\$ 138,67	7,3	0,9125	R\$ 141,70	7,2	0,9114
5		R\$ 141,41	7,5	0,9375	R\$ 142,80	7,1	0,8987
6		R\$ 162,32	7,3	0,9125	R\$ 165,07	7,1	0,8987
7		R\$ 135,39	7,1	0,8875	R\$ 138,32	7,1	0,8987
8		-	-	-	R\$ 134,35	7,1	0,8987
9		R\$ 141,84	8,0	1,0000	R\$ 134,95	7,0	0,8861
10		R\$ 132,57	7,6	0,9500	R\$ 134,75	7,0	0,8861
11		R\$ 143,51	6,8	0,8500	R\$ 138,52	7,0	0,8861
12		R\$ 132,48	8,0	1,0000	R\$ 143,57	6,9	0,8734
13		R\$ 140,48	7,6	0,9500	R\$ 145,11	6,9	0,8734
14		R\$ 138,84	7,0	0,8750	R\$ 132,71	6,9	0,8734
15		R\$ 144,50	7,5	0,9375	R\$ 148,81	6,8	0,8608
16		R\$ 145,38	7,2	0,9000	R\$ 144,48	6,8	0,8608
17		R\$ 132,22	7,8	0,9769	R\$ 132,94	6,7	0,8481
18		R\$ 132,34	7,4	0,9260	R\$ 134,21	6,7	0,8481
19		R\$ 136,90	7,3	0,9125	R\$ 133,44	6,6	0,8354
20		R\$ 137,68	4,4	0,5500	R\$ 139,29	6,6	0,8354
21		R\$ 132,25	7,5	0,9392	R\$ 139,75	6,5	0,8228

22	-	-	-	R\$ 135,95	6,5	0,8228
23	R\$ 130,48	6,8	0,8631	R\$ 131,06	6,4	0,8181
24	R\$ 152,58	6,9	0,8625	R\$ 152,53	6,2	0,7848
25	R\$ 132,00	7,7	0,9660	R\$ 132,39	6,1	0,7722
26	R\$ 132,35	6,7	0,8383	R\$ 140,95	6,1	0,7722
27	R\$ 138,95	6,6	0,8250	R\$ 137,79	6,1	0,7722
28	R\$ 169,86	7,0	0,8750	-	-	-

Fonte: elaboração própria (2023)

Para os testes de eficiência realizados antes do início da pandemia como um impacto na oferta de educação básica, de acordo com a Tabela 17, houve a ocorrência de 3 (três) escolas com eficiência máxima aferidas. Assim, considera-se que 10,7% dessas unidades escolares analisadas estavam operando no seu máximo predito (sem considerar as inferências de impacto das variáveis), antes das paralisações das aulas presenciais.

No entanto, no que se refere ao período pós retorno das aulas presenciais, nenhuma escola foi avaliada com eficiência máxima em 1,0. Da mesma forma, apenas 6 (seis) escolas (DMUs 1, 7, 8, 11, 20 e 22) apresentaram índice maior em 2021 (pós retorno das aulas) em relação à 2019 (antes da pandemia). Isso representa a fatia de 21,42% das unidades analisadas.

A maioria absoluta das escolas, nesse sentido, sofreu impactos de desempenho no período pós retorno das aulas presenciais, no que se refere ao orçamento disponibilizado nos períodos analisados. Isso reforça a necessidade de uma análise qualitativa sob a perspectiva temporal das consequências da pandemia de coronavírus no ensino municipal das cidades, reforçando a necessidade de replicação deste modelo de estudo para outras cidades, consequentemente.

#### **4.1.2. Disponibilidade das variáveis para testes de correlação**

A partir do conhecimento das eficiências verificadas das escolas que forneceram dados primários para o estudo, foi realizado um teste primário de covariância/correlação simples, sem a incidência dos demais componentes do teste Tobit, para validação das variáveis a fim de se obter, em testes futuros, os índices de correlação necessários para a correspondência e significância dos indicadores propostos pelas hipóteses. Esses resultados demonstram a capacidade de aplicação das variáveis, embora ainda não signifiquem que possuem relação com as variáveis, necessariamente, sendo necessária a implementação dos testes Tobit Stepwise, realizados no momento seguinte.

Tabela 18 – Teste de correlação simples para as variáveis independentes

Variáveis Independentes	Antes Pandemia 2019	Pós Retorno Aulas Presenciais 2021
	VRS_TE	
Psic_mot_a~p	-0.0399	-0.1625
Psic_bes_aut	0.0314	-0.2661
Psic_his	0.6147	0.6991
Dem_reg_cult	-0.4178	-0.1463
Dem_etn	-0.4841	-0.1090
Dem_ace	0.0502	-0.1242
Eco_fam	0.0455	0.2298
Eco_tra_lo~n	0.0147	0.1914
Eco_cri	0.0954	0.3405
Sus_doc_ped	-0.0014	0.0563
Sus_lot	0.0075	-0.0517
Sus_bib_la~t	-0.0685	-0.1652
Sus_inf_al~e	-0.0408	-0.0477

Fonte: elaboração própria (2023)

Nesta primeira análise com as variáveis já coletadas e testadas no modelo de covariância/correlação, percebe-se que, embora não seja um teste conclusivo, sem a modelagem de regressão aplicada, os quadrantes das variáveis psicológicas e demográficas indicaram um princípio de correlação com a eficiência verificada em VRS-DEA (índices com proximidade escalar a [-1;1]).

Desse modo, quando o índice é constante com o sinal negativo, indica um eventual prejuízo à variável significativa, mas não necessariamente que esta é nociva ou prejudicial à condição de eficiência verificada. Isso é verificado com os índices positivos das constantes.

No caso das variáveis demográficas de cultura/regionalidade (-0.4178; -0.1463) e de diversidade étnica (-0.4841; -0.1090), por exemplo, sua condição é explicada pela exogeneidade de suas origens, podendo ser econômicas, explicadas pela condição financeira média de renda do grupo que se encaixa nessa condição.

O sinal negativo do índice, portanto, exige a necessidade da compreensão de que, ao se investir na qualidade de vida da diversidade étnica nas escolas, este índice negativo não será potencializado, mas sim atenuado até que exista a comprovação de seu benefício ao desempenho escolar, ou mesmo a normalização dos padrões comportamentais da variável, que pode ter a sua correlação anulada a partir da adaptação dos novos modelos de gestão com a política de diversidade instituída e temporalmente aceita.

Observa-se, todavia, a inferência da variável de histórico de desempenho IDEB (*Psic\_his*) das últimas avaliações SAEB das unidades escolares. Nesse sentido, a disputa

temporal da coleta de dados pode fornecer um desajuste nos testes de eficiência, correlação e modelagem em regressão múltipla. Como esses dados foram coletados a partir de 2005, não tiveram parâmetros para comparações com variáveis coletadas em períodos mais recentes, não permitindo assim, uma análise homogênea desses resultados específicos, visto a dificuldade em comparar períodos distintos dessa forma.

Com essa argumentação, a variável psicológica de histórico de desempenho IDEB – *Psic\_his* (0.6147; 0.6991) é anulada perante os próximos testes que serão introduzidos nesta etapa de análise, não considerando em sua plenitude uma resposta sobre o grau de inferência desta variável na eficiência, visto que ela terá o comportamento constante. Isso indica que sempre terá correlação por conter informações diferenciadas de outros períodos em relação às demais variáveis, assim como por ter em sua fonte o próprio índice output IDEB, potencializando assim a correlação com a própria variável dependente.

#### 4.1.3. Resultados da Análise de Regressão Tobit Stepwise

A partir da obtenção dos índices de Eficiência DEA-VRS da primeira análise aplicando modelagem de correlação/covariância dos índices, é aplicado o modelo de Regressão Múltipla com Dados em Painel (RM).

Seguindo o protocolo metodológico, portanto, esses dados fornecem um coeficiente que relaciona a variável específica indicada ao índice de eficiência verificado, a partir da análise combinatória e comparativa com as demais variáveis independentes testadas, o que diferencia esse teste do já apresentado de correlação/covariância. Além disso, também apresenta o termo de erro (Std. Err.) e o *índice t*, que é resultado da relação dessas variáveis levando em conta o cluster analisado (demais DMUs e variáveis aplicadas a cada uma). A relação da variável com a eficiência é demonstrada pelo *índice*  $P > |t|$ , que resulta na proximidade da variável eficiência na reta do gráfico do cálculo de eficiência, constante na Figura 7.

Quanto mais próximo o índice  $P > |t|$ , estiver de zero, mais próximo o ponto de equilíbrio desta variável estará na mesma linha da reta que a eficiência, indicando correlação com ela.

Isso vale para o teste de modelagem de Regressão Tobit. No entanto, este teste faz as devidas correções de heterocedasticidade ao lançar simulações de índices que acompanhem a constante da fórmula e que distanciam as variáveis discrepantes das análises combinatórias, aumentando assim o grau de confiança dos resultados analisados.

Mesmo assim, a etapa do teste de Regressão Múltipla é pertinente ao estudo, pois possibilita a identificação dos ajustes do modelo a programação da Pesquisa Operacional em R ajustado, assim como permite a identificação das heterocedasticidades constantes nos resultados e indica eventuais colinearidades quando forem constatadas.

As variáveis colineares, por explicarem um mesmo fenômeno e um mesmo comportamento dessas variáveis semelhantes, são sujeitas a serem excluídas do teste, para uma maior precisão da análise comparativa entre todas elas. Portanto, mesmo que duas variáveis expliquem um mesmo comportamento, isso não significa que elas apresentem um grau de significância maior do que as variáveis que não apresentem semelhanças com mais nenhuma. Assim, uma das duas (ou mais) variáveis semelhantes não serão consideradas nas análises desse grupo, caso exista a incidência da colinearidade entre elas.

Não obstante, o teste de Regressão Múltipla indicou, na etapa de análises dos dados disponibilizados sobre a fase anterior da pandemia de coronavírus no Brasil, a incidência de colinearidade entre as variáveis psicológicas (H1a) motivação, aspirações e responsabilidade (*psic\_mot\_resp*), com a incidência de VIF inflacionado com a constante no índice 5,92, sendo que o limite máximo para o VIF nessas condições não deve passar do índice 5; e (H1b) bem-estar e autorrealização (*psic\_bes\_aut*) com o VIF em 8,93.

Nesse caso, para retirar a inflação da variância desses índices, em relação ao constructo disposto no teste, é necessário remover alguma delas para evitar a continuidade da incidência multicolinear apresentada, que inviabiliza o restante dos resultados atingidos.

Para tanto, há a remoção da variável (H1a) motivação, aspirações e responsabilidade (*psic\_mot\_resp*) que, mesmo apresentando um valor de VIF mais aproximado ao solicitado (5,0) do que a variável (H1b) bem-estar e autorrealização (*psic\_bes\_aut*), corresponde a inferências maiores nas resultantes das demais variáveis.

Sendo assim, essa variável está excluída do teste dos dados primários antes da pandemia. No entanto, seguirá normalmente nos testes pós-retorno das aulas presenciais, visto se tratar de um novo esquema de combinações para as análises.

Em relação ao teste no período pós retorno das aulas presenciais, nenhuma variável precisou ser removida por colinearidade, embora tenha sido necessária uma correção de heterocedasticidade pela análise de Regressão Tobit.

A Tabela 19 indica o teste realizado por meio da análise de Regressão Múltipla com Dados em Painel e a observação do índice  $P > |t|$  aponta a relação com a reta de eficiência quando este se aproxima de 0 (zero). Com isso, as fases seguintes se utilizam das ferramentas VIF para medir a inflação dos índices de cada variável dentro do cluster inserido; e Breusch-

Pagan para corrigir a heterocedasticidade e realizar novos apontamentos de multicolinearidade, disponível pelo teste feito em Stata®.

Tabela 19 – Ajuste do modelo de regressão e resultados preliminares

Regressão Múltipla Simples com Dados em Painel (sem correções)						
Variáveis independentes (quadrante/hipótese)	Antes Pandemia - 2019			Pós Retorno Aulas Presenciais - 2021		
	DMUs observadas		26	DMUs observadas		27
	Prob > F – probabilidade estatísticas F estimadas (valor-p)		0,3069	Prob > F -probabilidade estatísticas F estimadas (valor-p)		0,2818
	Programação: R ajustado		0,1239	Programação: R ajustado		0,1477
	Variável dependente		VRS_TE	Variável dependente		VRS_TE
	Coef	t	P >  t	Coef	t	P >  t
Psic_mot_asp_resp	-	-	-	-0,0153432	-0,67	0,515
Psic_bes_aut	-0,1771806	-2,76	0,015	0,0289638	1,64	0,124
Dem_reg_cult	0,0284352	0,44	0,668	-0,0306239	-1,6	0,133
Dem_etn	0,0109592	0,28	0,782	-0,0401183	-2,56	0,023
Dem_ace	0,014041	0,76	0,462	0,0057186	0,52	0,614
Eco_fam	0,0914256	2,18	0,047	0,0067981	0,3	0,767
Eco_tra_loc_den	-0,0171035	-0,34	0,739	-0,0194984	-0,91	0,379
Eco_cri	0,0312367	1,69	0,113	-0,0073971	-0,65	0,529
Sus_doc_ped	-0,0093632	-0,22	0,826	-0,0005933	-0,02	0,982
Sus_lot	0,0149988	1,72	0,107	0,0061441	2,02	0,063
Sus_bib_lab_int	0,0059613	0,19	0,849	-0,0080295	-0,3	0,767
Sus_inf_ali_sae	-0,0351465	-1,07	0,302	0,0110818	0,56	0,583
_cons	0,7784629	3,39	0,004	0,9541229	6,61	0

Fonte: elaboração própria (2023)

Para essa etapa, antes da realização de uma análise residual para filtrar os resultados com o grau e intervalo de confiança com níveis satisfatórios, já são identificadas algumas variáveis de impacto com a educação básica municipal com oferta de ensino fundamental em Limeira/SP. As variáveis cujo resultado atingiram índice menor de 10% de  $P > |t|$  em relação aos valores de  $t$ , observando os termos de erro, são consideradas com alto valor de impacto com a variável VRS\_TE.

No entanto, a próxima etapa consiste na verificação do VIF de cada uma das variáveis testadas acima. Após este teste, aliado ao teste Breusch-Pagan, que vai medir os níveis de heterocedasticidade (disponível na Tabela 20), haverá a possibilidade de acionar a regressão Tobit para corrigir esses parâmetros e entregar as respostas das hipóteses com a análise residual proposta.

Tabela 20 – Análise do fator de inflação da variância do teste - VIF

Teste VIF (Variance Inflation Factor)					
Antes Pandemia – 2019			Pós Retorno Aulas Presenciais - 2021		
Variáveis Independentes	VIF	1/VIF	Variáveis Independentes	VIF	1/VIF
Dem_reg_cult	4.93	0.202879	Sus_doc_ped	3.41	0.293142
Psic_bes_aut	4.86	0.205631	Psic_mot_a~p	2.97	0.337075
Dem_etn	3.73	0.268044	Sus_bib_la~t	2.87	0.348841
Eco_fam	3.45	0.289597	Psic_bes_aut	2.80	0.357499
Sus_lot	2.78	0.359613	Dem_etn	2.49	0.402231
Eco_tra_lo~n	2.38	0.419369	Dem_ace	2.23	0.448729
Sus_doc_ped	2.27	0.441422	Eco_cri	2.14	0.466798
Dem_ace	2.00	0.499859	Dem_reg_cult	1.95	0.513319
Sus_bib_la~t	1.73	0.578474	Eco_tra_lo~n	1.92	0.519539
Eco_cri	1.70	0.588075	Sus_inf_al~e	1.87	0.533974
Sus_inf_al~e	1.47	0.678908	Sus_lot	1.81	0.551644
<i>Mean VIF</i>	2,85	-	Eco_fam	1.66	0.602808
-	-	-	<i>Mean VIF</i>	2,34	-

Fonte: elaboração própria (2023)

O resultado de VIF mostra que as variáveis estão em consonância com o gráfico de probabilidade da equação da regressão, mostrando que nenhuma variável possui resultados inflacionados pela colinearidade. Índices abaixo de 5,0, conforme identificado nas discussões no tópico 2.4.3, estão com a situação de multicolinearidade sob controle, permitindo que cada variável tenha um comportamento único e justificável em detrimento das análises combinatórias estipuladas nos testes aplicados.

Já o teste Breusch-Pagan, medidor de heterocedasticidade, indicou um alto grau no índice no qui-quadrado atingido ( $\chi^2 - 13,0$ ), o que é comum para testes estatísticos com levantamento de dados por Escala Likert. Por conta disso, a regressão Tobit trata de corrigir esses termos, lançando as simulações de dados acompanhando a reta simétrica de  $\lambda_j$  (verificar figura 6), que reduz a margem de erro e possibilita a manutenção das tendências das constantes das variáveis, gerando resultados mais robustos em termos de confiabilidade.

Por fim, a Tabela 21 dispõe dos resultados a partir da análise de Regressão Tobit, já com as aplicações das correções estatísticas da ocorrência de heterocedasticidade nos resultados preliminares. Esses resultados seguem a mesma estrutura da análise de regressão múltipla simples, porém com a robustez necessária para gerar o embasamento das consistências dos resultados.

Tabela 21 – Impacto das variáveis na eficiência por Regressão Tobit

Regressão TOBIT com Dados em Painel						
Variáveis independentes (quadrante/hipótese)	Antes Pandemia - 2019			Pós Retorno Aulas Presenciais - 2021		
	DMUs observadas		26	DMUs observadas		27
	Prob > F - probabilidade de obter as estatísticas F estimadas (valor-p)		0,3069	Prob > F - probabilidade de obter as estatísticas F estimadas (valor-p)		0,2818
	Pseudo R		0,0754	Pseudo R		0,1477
	Variável dependente		VRS_TE	Variável dependente		VRS_TE
	Coef	t	P >  t	Coef	t	P >  t
Psic_mot_asp_resp	-	-	-	-0,0153432	-0,67	0,515
Psic_bes_aut	-0,1771806	-2,76	0,015	0,0289638	1,64	0,124
Dem_reg_cult	0,0284352	0,44	0,668	-0,0306239	-1,6	0,133
Dem_etn	0,0109592	0,28	0,782	-0,0401183	-2,56	0,023
Dem_ace	0,014041	0,76	0,462	0,0057186	0,52	0,614
Eco_fam	0,0914256	2,18	0,047	0,0067981	0,3	0,767
Eco_tra_loc_den	-0,0171035	-0,34	0,739	-0,0194984	-0,91	0,379
Eco_cri	0,0312367	1,69	0,113	-0,0073971	-0,65	0,529
Sus_doc_ped	-0,0093632	-0,22	0,826	-0,0005933	-0,02	0,982
Sus_lot	0,0149988	1,72	0,107	0,0061441	2,02	0,063
Sus_bib_lab_int	0,0059613	0,19	0,849	-0,0080295	-0,3	0,767
Sus_inf_ali_sae	-0,0351465	-1,07	0,302	0,0110818	0,56	0,583
_cons	0,7784629	3,39	0,004	0,9541229	6,61	0

Fonte: elaboração própria (2023)

Para essa Tabela, levando em conta o período antes da pandemia (2019), tem-se como variáveis de impacto na educação básica com oferta de ensino fundamental, levando em consideração a aproximação dos índices  $P > |t|$  ao patamar de zero, em uma taxa de aceitação de até 10% de variação (com mais 2% somados em margem de erro), segundo o também demonstrado na tabela 22, nos resultados aceitos em Stepwise, e descrito por Di (2018), contínua junto ao comportamento da variável de eficiência VRS, indicando correlação, as variáveis dos quadrantes (a) psicológicos: bem-estar e autorrealização - Psic\_bes\_aut (0,015); (b) de efeito comunitário: assiduidade familiar dos responsáveis na rotina dos alunos - Eco\_fam (0,047); e percepção de criminalidade local - Eco\_cri (0,113); além de (c) sustentáveis: lotação de alunos por sala de aula - Sus\_lot (0,107).

Após o retorno das aulas presenciais, se aproxima da reta de eficiência as variáveis de impacto (a) psicológicas: bem-estar e autorrealização - Psic\_bes\_aut (0,124); (b) demográficas: regionalidade e cultura - Dem\_reg\_cult (0,133); e diversidade étnica nas escolas - Dem\_etn (0,023); além de (c) efeitos comunitários: transporte, localização da escola e densidade demográfica - Eco\_tra\_loc\_den (0,061); e (d) sustentáveis: lotação de alunos por sala de aula - Sus\_lot (0,063).

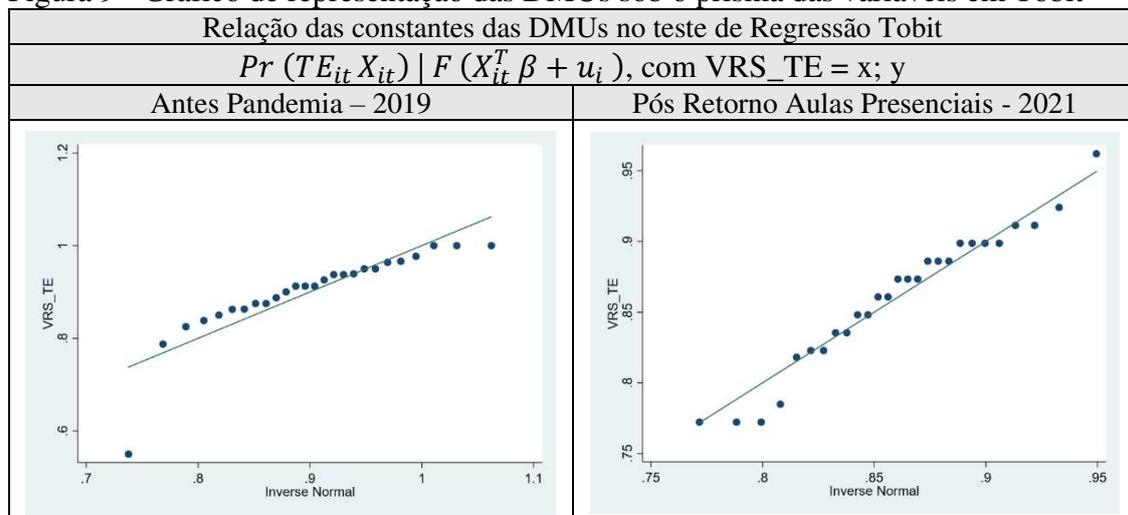
Contudo, é pertinente a análise que caracteriza a continuidade de um período a outro, atendo-se ao fenômeno da pandemia de coronavírus, que separou temporalmente esses dois resultados. Apenas as variáveis de bem-estar e autorrealização (psicológicas) e lotação de alunos por sala de aula (sustentáveis) se mantiveram como variáveis de impacto entre um período e outro.

Algumas variáveis que apresentaram impacto pós retorno das aulas presenciais mas que não apresentavam correlação antes da pandemia, como (1) diversidade étnica; (2) regionalidade e cultura; e (3) transporte, localização e densidade demográfica, podem ser encaradas como efetivas consequências sociais e econômicas deste período de calamidade imposta pela Covid-19, e enxergada como uma necessidade de inclusão em políticas educacionais de recuperação e desenvolvimento dos fatores que levam o desempenho e as boas condições de oferta do ensino.

O teste por meio da regressão por Tobit realizou o ajuste dos índices de heterocedasticidade, mantendo a constante das variáveis em um quadro de previsibilidade amostral, conforme indicado na Figura 9.

A reta de eficiência VRS\_TE em constante permite a identificação dos cenários de impacto como variáveis de respostas contínuas, indicando um comportamento mais acentuado no período pós retorno das aulas em relação ao período antes da pandemia, que apresentou uma reta contínua mais linear, com comportamentos mais semelhantes entre si, que tendem a permanecer em fluxo a partir das informações inseridas, gerando um intervalo de confiança satisfatório para as conclusões obtidas.

Figura 9 - Gráfico de representação das DMUs sob o prisma das variáveis em Tobit



Fonte: elaboração própria em Stata®

A etapa de finalização dos testes a partir dos dados ocorre com a aplicação do modelo de estimação em Stepwise, como o método de passo-a-passo para identificação das variáveis a partir de todos os modelos de regressão empregados.

A regressão em Stepwise condiz com a explanação das variáveis de impacto e seus resultados em termos de aproximação da reta de eficiência no gráfico VRS-DEA, da Figura 9. Em vista disso, as variáveis que se distanciam do comportamento da eficiência verificada são excluídas do teste em Stepwise, que definiu o valor de *p-total* na estimação máxima de 0,7, comum em estudos deste tipo, e descrito por Doneva et al. (2021), condizentes com os padrões estatísticos de inferência de correlação entre variáveis dependentes e independentes.

Tabela 22 – Stepwise e a seleção de variáveis com fator de impacto

Regressão por estimação Stepwise - variáveis com fator de impacto							
Antes Pandemia				Pós Retorno Aulas Presenciais			
DMUs observadas		26		DMUs observadas		27	
Prob > F - probabilidade de obter as estatísticas F estimadas (valor-p)		0,0754		Prob > F - probabilidade de obter as estatísticas F estimadas (valor-p)		0,0016	
Pseudo R		-0,2289		Pseudo R		-0,1698	
Variável dependente		VRS_TE		Variável dependente		VRS_TE	
Variáveis	Coef	t	P >  t	Variáveis	Coef	t	P >  t
Psic_bes_aut	-0,1442	-2,31	0,03	Sus_lot	0,0046	2,61	0,016
Eco_fam	0,0761	2,78	0,011	Psic_bes_aut	0,0205	2,64	0,015
Sus_lot	0,0135	2,07	0,05	Dem_reg_cult	-0,0290	-2,74	0,012
_cons	0,8819	9,2	0	Dem_etn	-0,0281	-3,15	0,004
var(e.VRS_TE)	0,0050	-	-	_cons	0,9044	20,55	0
-	-	-	-	var(e.VRS_TE)	0,0014	-	-

Fonte: elaboração própria (2023)

O modelo de aplicação por etapas em Stepwise segue os mesmos parâmetros de indicação de correlação das variáveis independentes com a variável de eficiência VRS>TE, e este indicou, para os dados do período antes da pandemia, a presença do fator de impacto nas variáveis (a) psicológicas: bem-estar e autorrealização - Psic\_bes\_aut (0,03); (b) de efeito comunitário: assiduidade familiar dos responsáveis na rotina dos alunos - Eco\_fam (0,011); e (c) sustentáveis: lotação de alunos por sala de aula - Sus\_lot (0,05).

Para o período pós retorno das aulas presenciais, são correlacionadas as variáveis (a) psicológicas: bem-estar e autorrealização - Psic\_bes\_aut (0,015); (b) demográficas: regionalidade e cultura - Dem\_reg\_cult (0,012); e diversidade étnica nas escolas - Dem\_etn (0,004); assim como as (c) sustentáveis: lotação de alunos por sala de aula - Sus\_lot (0,016).

Para a análise em Stepwise, no entanto, considera-se uma rigidez maior na seleção das variáveis, por conta da “auditoria” nas etapas percorridas pelas regressões testadas no modelo.

Neste teste, a discrepância máxima permitida das variáveis em relação a eficiência é mais rígida (0,7) em relação aos demais testes de regressão (Múltipla e Tobit) em que a margem permitida para a correlação atinge a aceitação de 10% de distância a reta da eficiência VRS.

Nesse sentido, as variáveis selecionáveis com fator de impacto na avaliação da eficiência da educação em ensino fundamental nas escolas de Limeira/SP devem ser alvo de elaboração de políticas públicas de educação para recuperação e/ou ampliação das aplicações que visem a melhoria dos seus índices por meio dessas políticas, auxiliando portanto na evolução do desempenho escolar eficiente, considerando os inputs e outputs (orçamento e desempenho de avaliação em exames oficiais, respectivamente).

#### **4.1.4. Análise das variáveis de impacto**

Após a identificação das variáveis de impacto aferidas a partir do processo metodológico empregado nas fases de planejamento e execução da pesquisa, faz-se necessária uma análise e busca por justificativas para a ocorrência do impacto causado na eficiência a partir do levantamento realizado.

O intuito do trabalho, entretanto, é buscar a incidência das variáveis e não necessariamente explicá-las ou buscar suas origens no auxílio de políticas de incentivo à eficiência com foco nos desempenhos avaliativos escolares.

Contudo, ressalta-se a presença de 4 (quatro) variáveis de impacto verificadas na aplicação da regressão Tobit, com os dados disponíveis a respeito do período anterior ao início da pandemia, dentro de um cluster com 12 (doze) possibilidades de variáveis diversificadas e com dados qualificados com potencial de aferimento. Em relação ao retorno das aulas no período em questão, foram 5 (cinco).

Essa constatação, aliada aos comentários livres com levantamento de dados empíricos a respeito da educação aplicados por meio do questionário direcionado aos representantes escolares, permite uma verificação sobre a qualidade do ensino municipal na cidade de Limeira/SP.

A expectativa, nesse sentido, era de um número reduzido de variáveis que pudessem causar impactos na educação básica, levando em conta a capacidade de investimento do município e sua geolocalização que lhe coloca em uma situação de desenvolvimento socioeconômico dentro de seu contexto comunitário.

Outras cidades com maior grau de oferecimento precário de infraestrutura e orçamento, por exemplo, podem estar expostas a uma maior vulnerabilidade quanto ao impacto de variáveis

sustentáveis, principalmente quando se trata do oferecimento de merenda e alimentação ausentes ou precárias, assim como no oferecimento de laboratórios e espaços de leitura e biblioteca, que em Limeira passou a ser unânime o seu oferecimento em condições ideais de uso, mas que, no entanto, podem alterar o status de impacto, não verificado nos testes deste estudo, ao sofrer um processo de ruptura e/ou retirada do oferecimento em caso de novas crises que forcem determinadas situações como essa nas escolas.

Isso configura, no entanto, que para a cidade de Limeira, as variáveis que não foram selecionadas dentro do processo metodológico não possuem relação de impacto na eficiência verificada. Entretanto, essa realidade pode ser alterada com novas pesquisas futuras que atualizem o cenário ou que considerem demais fatores que estejam condizentes e justificados em seu uso.

Para as variáveis que obtiveram comprovação metodológica e estatística de correlação de impacto com a eficiência orientada ao desempenho escolar, cabe uma análise aprofundada a respeito das condições de interferência na relação input/output. Essas variáveis podem causar impacto tanto pela ausência de políticas nesse sentido, quanto pelo seu oferecimento contínuo que maximiza o resultado avaliativo, mas que pode ser potencializado com o surgimento de novas políticas pelos gestores responsáveis, com a tomada de decisão de investimentos direcionados ao incentivo dessas variáveis, se baseando nos relatórios estatísticos aqui apresentados.

Utiliza-se as variáveis levantadas pelo método de regressão Tobit, comprovadas por Stepwise, para auxiliar na elaboração de políticas de direcionamento de investimentos, a fim de se atingir uma cultura de decisão gerencial com base nas informações testadas pelas hipóteses, possibilitando a resolução de problemas práticos da gestão educacional municipal.

As variáveis psicológicas que tratam sobre bem-estar e autorrealização, tanto de alunos quanto de professores e profissionais da área, demonstraram correlação direta com a eficiência do desempenho avaliativo a partir dos recursos destinados. Ou seja, são práticas e fenômenos por vezes indiretos na formulação de políticas educacionais elaborados pelas gestões dessas pastas, mas que necessitam de um investimento, seja em apoio psicopedagógico ou em políticas sociais ligadas a saúde emocional dos stakeholders ligados a educação básica e infantil.

Após o retorno das aulas presenciais, com suas normativas emitidas pelos Pareceres do MEC, em 2021, as variáveis demográficas de regionalidade e cultura também se mostram presentes, assim como o tema da diversidade étnica nas escolas. Essa evidência torna mais urgente a necessidade de investimentos indiretos na educação, com foco na inclusão social, no acesso aos recursos e nas oportunidades de crescimento pessoal e de renda à população mais

carente do município, bem como na identidade das escolas e nos eventos físicos e virtuais que tornam o espaço escolar como único e de fácil acesso à comunidade.

Para a relação de efeito comunitário de transporte, localização das escolas e densidade demográfica, evidencia-se a interferência da usabilidade dos espaços físicos que permeiam a realidade das unidades escolares. Nota-se que, para a cidade de Limeira, já está superada a questão do oferecimento das estruturas de ensino, considerando nenhum apontamento deste tipo como fator de impacto. Porém, mais fatores indiretos como esses apontam a comprovação da melhoria do desempenho a partir dos investimentos em espaços urbanos, assim como no eficiente planejamento de mobilidade (urbana ou rural).

Isso também se faz necessário quando se discute a parte interna das escolas, visto a incidência da correlação sobre lotação de alunos por sala de aula, tanto antes da pandemia, quanto no período pós retorno das aulas presenciais. Esses investimentos podem configurar uma cadeia de benefícios em cascata, visto que o planejamento de um número limite, compatível com o tamanho do espaço físico, de alunos por sala de aula proporciona aos usuários uma maior possibilidade de aprendizagem e ensino, assim como de resoluções de problemas que podem inferir nas variáveis psicológicas de bem-estar, autorrealização, assim como de motivação e aspirações para o futuro daqueles envolvidos na educação como um todo.

#### **4.2. Impacto das variáveis na educação a partir dos dados secundários**

Para dar sequência a esta etapa do processo metodológico, foram testados os dados obtidos de forma secundária pelas bases de microdados do MEC, assim como os dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Limeira/SP, utilizando do mesmo protocolo de testes realizados com os dados primários obtidos por meio do questionário.

Convém salientar, no entanto, que nas replicações de testes para outros municípios, é protocolar que se busque primeiramente todos os dados qualificados de forma secundária, seguindo as orientações de transparência e controle dos órgãos públicos, contidos também como princípios da administração pública. Quando estes não estiverem disponíveis em plenitude, deve-se buscar recursos primários ou etnológicos que permitam a geração de dados qualificados e originários, como neste estudo de inovação.

Na primeira etapa, foram utilizados os mesmos materiais e métodos para identificação da eficiência VRS dos inputs e outputs (com orientação a este) que, aplicados pelo método de Análise Envoltória de dados - DEA, por meio do software Stata®, gerou um índice de eficiência técnica para cada unidade escolar avaliada.

Neste cenário, foram utilizadas as 39 (trinta e nove) unidades escolares qualificadas, com dados orçamentários e IDEB disponíveis, no período de 5 (cinco) anos avaliados, entre 2017 e 2021. A relação de unidades escolares está disponível no Apêndice A.

Diferentemente dos dados primários, não foi necessário suprimir nenhuma escola nesse cenário, por não ser necessário que essas escolas forneçam os dados da pesquisa, já que estão disponíveis em plataformas públicas de acesso oficial governamental.

#### 4.2.1. Eficiência das escolas analisadas com dados secundários

A eficiência das 39 unidades analisadas está disposta na Tabela 23. A consulta completa dos resultados do IDEB no período analisado, assim como a disponibilidade do orçamento por matrícula, tendo em conta os dados repassados pelo Termo de Colaboração, da SME Limeira, está disposto no Apêndice D.

Tabela 23 – Eficiência nas escolas de Limeira entre 2017 e 2021

Eficiência Escolas Limeira - 2017 a 2021					
DMU	2021	2020	2019	2018	2017
	VRS_TE	VRS_TE	VRS_TE	VRS_TE	VRS_TE
1	0,873	1,000	1,000	0,971	0,947
2	0,861	0,975	-	-	-
3	0,785	0,875	0,875	0,989	0,835
4	0,962	0,913	0,913	1,000	0,873
5	0,886	0,787	0,787	-	-
6	0,835	1,000	1,000	0,995	0,835
7	0,823	0,550	0,550	1,000	0,873
8	1,000	-	-	1,000	0,873
9	0,873	0,946	0,940	1,000	1,000
10	0,911	0,950	0,950	1,000	0,962
11	0,785	1,000	1,000	0,999	0,927
12	0,987	0,863	0,863	0,983	0,975
13	0,848	-	-	1,000	1,000
14	0,899	0,925	0,926	0,983	0,869
15	0,886	0,937	0,937	0,992	0,962
16	0,899	0,850	0,850	0,970	0,899
17	0,911	0,887	0,887	0,998	0,856
18	0,861	0,988	0,990	1,000	0,991
19	0,873	0,937	0,937	0,996	0,772
20	0,818	0,875	0,875	0,956	0,873
21	0,899	0,869	0,863	0,972	0,797
22	0,772	-	-	0,980	0,895
23	0,899	0,838	0,838	0,988	0,785
24	0,924	0,913	0,913	1,000	0,886
25	0,810	0,962	0,964	0,991	1,000
26	0,835	0,863	0,863	0,962	0,810

27	0,823	0,913	0,913	0,963	0,812
28	0,848	0,787	0,787	0,974	0,835
29	0,772	0,937	0,939	0,985	0,857
30	0,772	0,825	0,825	0,980	0,759
31	0,861	0,970	0,966	0,981	0,883
32	0,823	0,937	0,937	0,973	0,861
33	0,873	0,937	0,939	0,987	0,911
34	0,835	0,981	0,977	0,990	0,985
35	0,861	0,887	0,888	-	-
36	0,848	0,900	0,900	-	-
37	0,911	0,978	0,977	0,993	0,882
38	0,886	0,913	0,913	0,970	0,924
39	0,870	0,950	0,950	0,991	0,888

Fonte: elaboração própria (2023)

A obtenção da eficiência segue os mesmos parâmetros dos que foram obtidos através dos dados primários. No entanto, aquele cenário contou apenas com escolas que participaram do questionário aplicado, reduzindo o seu quadro de DMUs participantes. A exposição por meio dos dados secundários, portanto, abrange um número maior de unidades analisadas.

Salienta-se que algumas escolas apresentam dados vazios pois não dispuseram de índice IDEB ou de dados orçamentários em determinados períodos de análise. Algumas escolas também não ofereceram ensino fundamental em alguns anos específicos, e isso também foi uma condição para que não participassem do cluster do período excluído.

No entanto, isso não significa um prejuízo à pesquisa, pois cada ano foi testado de forma separada e depois unido para fins comparativos de variáveis independentes que causam impacto na educação.

Algumas unidades escolares apresentaram eficiência máxima (*p*-valor [1,0]) quando inseridas no cluster analisado. Nessa lógica, algumas apresentaram um padrão de queda ano-a-ano (DMUs 09, 18 e 25), assim como apresentaram evolução a cada período (DMUs 06, 14 e 37), e outras se mantiveram constantes (DMUs 10, 34 e 37).

Uma observação interessante na análise considera a incidência da pandemia de coronavírus a partir de 2020, com a implicação da suspensão das aulas presenciais do ensino, sendo retomadas apenas em 2021, com dados consolidados também nessa análise.

#### 4.2.2. Regressão Tobit e ajustes do teste

A análise de regressão por Tobit indicou as variáveis de correlação com a eficiência, indicando impacto na relação com os insumos (orçamento) e saídas (desempenho avaliativo), expostas no tópico 3.2.2, que tratou sobre o desenvolvimento dos dados secundários de coleta.

A partir dos contadores de incidência da (He) Estrutura das instalações institucionais escolares, foram avaliadas as variáveis secundárias, como (Hea) *Infraestrutura*; (Heb) *Acessibilidade*; (Hec) *Recursos Físicos*; (Hed) *Equipe*; e (Hee) *Recursos Pedagógicos*.

O rigor metodológico, contudo, se manteve nos moldes do descrito na etapa metodológica, assim como nas análises e aplicações práticas dos testes a partir dos dados primários.

Tabela 24 – Regressão Múltipla com dados secundários

Regressão Múltipla com Dados em Painel – Dados secundários - 2017 a 2021					
Ajuste do Modelo	2021	2020	2019	2018	2017
Prob > F	0,6739	0.1151	0.5896	0.3601	0.3191
R-ajustado	-0.0518	0.1197	-0.0374	0.0032	0.0107
Escolas observadas	38	36	35	35	35
Intervalo de Confiança 95%	Variância entre [0;1]				
Variáveis independentes	VRS_TE - P >  t				
ContadorInfraestrutura	0.578	0.441	0.933	0.755	0.977
ContadorAcessibilidade	0.632	0.112	0.092	dados não-suficientes	dados não-suficientes
ContadorRecursosFísicos	0.211	0.566	0.899	0.165	0.145
ContadorEquipe	0.961	0.785	0.307	dados não-suficientes	dados não-suficientes
ContadorRecursosPedagogicos	0.706	0.015	0.994	dados não-suficientes	dados não-suficientes
_cons	0.0000				

Fonte: elaboração própria (2023)

Os resultados da análise de Regressão Múltipla (RM) com Dados em Painel a partir dos dados secundários indicaram grau de correlação da variável dependente de eficiência VRS\_TE para as variáveis de oferta de (a) recursos pedagógicos (ContadorRecursosPedagogicos; 0.015); assim como para (b) acessibilidade (ContadorAcessibilidade; 0.112; 0.092).

No entanto, como discorrido no tópico 3.3.2, há uma escassez de informações quando se trata do dado informativo a respeito das unidades escolares municipais do ensino básico, principalmente em relação a oferta do ensino fundamental (Anos Iniciais e Finais), que comprometeu a análise para as variáveis de acessibilidade; de equipe de profissionais; e de recursos pedagógicos nos anos de 2017 e 2018.

A escassez de dados também compromete estudos que contemplem períodos maiores de análises em âmbito municipal. No entanto, com o aumento do acesso a dados disponibilizados pelas novas tecnologias em constante desenvolvimento, há uma tendência de que estejam mais facilmente disponíveis em acervo de dados públicos e gratuitos.

Em relação aos demais testes de ajustes do modelo aplicado, a aplicação do VIF também rendeu índices adaptados ao modelo, com variáveis que não apresentaram índices inflacionados, não sendo necessário excluir nenhuma variável das selecionadas para esse teste.

Tabela 25 – Teste VIF de indicação de validade das variáveis secundárias

<b>Teste VIF (Variance Inflation Factor) - Dados secundários</b>					
Variáveis Independentes	2021	2020	2019	2018	2017
	VIF	VIF	VIF	VIF	VIF
ContadorInfraestrutura	1.39	1.30	1.16	1.00	1.05
ContadorAcessibilidade	1.34	1.22	1.16	-	-
ContadorRecursosFisicos	1.30	1.10	1.09	1.00	1.05
ContadorEquipe	1.23	1.06	1.07	-	-
ContadorRecursosPedagogicos	1.15	1.05	1.05	-	-
<i>Mean VIF</i>	<i>1,28</i>	<i>1.15</i>	1.11	1.00	1.05

Fonte: elaboração própria (2023)

Houve incidência de heterocedasticidade quando aplicado o teste Breusch-Pagan, com a indicação de qui-quadrado em patamares acima do recomendado sem interferência das variâncias dos erros dos índices das amostras, considerado comum em aplicações desse tipo. Com isso, fez-se necessário o mesmo modelo metodológico de aplicação do modelo de regressão Tobit, que apresenta as variáveis com correlação com a eficiência ao apresentar  $P > |t|$  com valor menor que [0.1], que está explanado juntamente às correções de heterocedasticidade na Tabela 26.

Tabela 26 – Variáveis de impacto, por Regressão Tobit Stepwise com ajustes

Análise de Regressão com ajustes do modelo - Variáveis de dados secundários					
	2021	2020	2019	2018	2017
Heterocedasticidade	0.57	4.80	0.90	0.44	0.35
Regressão Tobit com Dados em Painel					
Ajuste do Modelo	2021	2020	2019	2018	2017
Prob > F	0.6085	0.0714	0.5097	0.3272	0.2867
Pseudo R	-0.0316	-0.1306	-0.0569	-0.0243	-0.0277
Observações	38	36	35	35	35
Intervalo de Conf. 95%	Variância entre [0;1]				
Variáveis independentes	P >  t  = 0.1				
	2021	2020	2019	2018	2017
ContadorInfraestrutura	0.544	0.398	0.927	0.745	0.976
ContadorAcessibilidade	0.602	0.083	0.065	não suficientes	não suficientes
ContadorRecursosFisicos	0.173	0.529	0.889	0.147	0.128
ContadorEquipe	0.958	0.765	0.262	não suficientes	não suficientes
ContadorRecursosPedagogicos	0.681	0.008	0.994	não suficientes	não suficientes
Resultados por Teste Stepwise - P >  t  = 0.1					
Período analisado	Variáveis de impacto	P> t	Coef.	_constante	
2021	ContadorRecursosFisicos	0.092	.0076486	.7357522	
2020	ContadorRecursosPedagogicos	0.015	-.0166723	1.008.795	
	ContadorAcessibilidade	0.060	.0186347		
2019	ContadorAcessibilidade	0.090	.0204195	.8903673	
2018	-	0.000	-	.8858958	
2017	-	0.000	-	.8884518	

Fonte: elaboração própria (2023)

A partir dos dados obtidos por meio da Regressão Tobit, com análise passo-a-passo do Teste Stepwise, foram identificadas as variáveis contidas nos testes das hipóteses (H<sub>e</sub>) Estrutura.

A Regressão Tobit identificou os ajustes para correção da heterocedasticidade a partir de (*Prob > F*) - probabilidade de obter as estatísticas F estimadas (*valor-p*) - que apresentaram valores satisfatórios para a adequação do intervalo de confiança e dos coeficientes apresentados pelas variáveis.

Assim, de acordo com os valores  $P > |t|$  apresentados na Regressão Tobit com Dados em Painel (mesmo que não-balanceados, por não apresentar dados completos e suficientes, em alguns termos, nos períodos de 2018 e 2017), as variáveis que obtiveram retorno da escala com proximidade a variável de eficiência VRS\_TE foram (a) Acessibilidade

(ContadorAcessibilidade; 0.083 - 2020; e 0.065 - 2019); e (b) Recursos Pedagógicos (ContadorRecursosPedagógicos; 0.008 - 2020).

Essas variáveis, portanto, apresentam impacto na eficiência da educação municipal com oferta de ensino fundamental nas escolas de Limeira/SP. A incidência da variável *Acessibilidade* condiz com a semelhança apresentada nos resultados dos testes a partir dos dados primários, sendo que nessa oportunidade não há essa correlação. Os recursos pedagógicos que contemplam a oferta da diversidade de materiais pedagógicos, com riqueza de conteúdos programáticos, também ganharam evidência com o destaque da correlação apresentada.

Nessa lógica, investir em acessibilidade é uma tomada de decisão que possui correlação com o aumento da eficiência do orçamento em relação ao foco na maximização dos desempenhos avaliativos. No caso dos dados secundários, a acessibilidade está condicionada aos elementos físicos contidos na estrutura predial da unidade escolar.

No entanto, em semelhança com os dados primários apresentados, esse investimento também vale para acessibilidade em níveis virtuais, auditivos, visuais, na questão da mobilidade e transporte, assim como nas demais modalidades que contemplem a possibilidade da participação e do acesso integral de alunos, docentes e funcionários em relação ao cotidiano escolar.

Já se tratando da oferta de recursos pedagógicos aos docentes, essa variável, que também apresentou correlação com a eficiência dos investimentos em relação ao desempenho, também está vinculada à necessidade de valorização docente e de fornecimento de materiais e condições de trabalho suficientes para que possam desenvolver seus trabalhos com as melhores condições possíveis.

A diversidade de materiais pedagógicos trabalhados em sala de aula para nível de ensino fundamental proporciona uma riqueza no aprendizado discente, assim como no fortalecimento dos níveis de cultura e regionalidade, que também foram variáveis que estabeleceram correlação, só que em nível de dados primários.

Essa riqueza na diversidade do material pedagógico trabalhado em sala de aula proporciona impacto do desempenho avaliativo, segundo o modelo aplicado de Regressão Tobit. Destarte, o material correlacionado é citado como o básico disponibilizado pelas matrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir da Lei 9.131/95, assim como os materiais que traduzem aprendizagens sobre cultura, regionalidade e diversidade étnica, também disposto na Lei 11.645/08, que estabelece as diretrizes para incluir na grade curricular rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena".

Em complemento, na fase de testes em Stepwise, foi identificada a variável (c) Recursos Físicos das escolas (ContadorRecursosFísicos; 0.092 - 2021), com correlação com a eficiência, além das variáveis também mencionadas na Regressão Tobit.

Esse dado possui um caráter de inovação, se tratando de uma representatividade do período de retorno das aulas presenciais, após suspensão por conta da pandemia de coronavírus, em 2020. Esse fato se confirma por conta da variável ser inédita nas ocorrências das variáveis correlacionadas até então.

Desse modo, a volta das aulas presenciais, após um longo período suspenso por conta da pandemia, enfrentou desafios de gestão que, auxiliados a um plano de investimento para potencializar o desempenho escolar, deve consistir em melhorias nos resultados previstos até a adaptação plena desse retorno presencial.

Auxiliado a este resultado estão as respostas empíricas fornecidas em formato livre de comentários ao questionário aplicado por gestores escolares, indicando que, de acordo com a Tabela 27, 18,2% dos respondentes apontaram livremente que há dificuldades da equipe de profissionais após retorno das aulas presenciais em lidarem com o cotidiano escolar.

Essa dificuldade gera uma expectativa de adaptação aos recursos físicos oferecidos pelas unidades escolares, podendo ser mais lenta ou necessitar de apoio externo de gestão educacional em casos mais graves. A oferta de aparelhos eletrônicos, dispositivos tecnológicos, assim como de internet com qualidade suficientes, neste cenário, geram uma correlação de maximização de eficiência dos recursos em detrimento do foco no desempenho escolar, aliados a boas condições de trabalho e ensino nas unidades verificadas.

### **4.3. Análises Qualitativas e Resultados das Hipóteses do Estudo**

#### **4.3.1. Análise Qualitativa do Questionário Aplicado**

Acerca dos questionários preenchidos que constavam ao menos um comentário adicionado no campo em aberto (no arranjo do formato em entrevista semiestruturada) abaixo das questões solicitadas em Escala Likert, foram elaboradas explicações e vivências escolares que proporcionaram uma experiência empírica, auxiliando na luz que potencializa eventuais justificativas para os resultados obtidos, dentro deste cenário específico.

Na questão do período de experiência na educação dos respondentes, calculou-se uma média de quase 10 (dez) anos de atuação no ensino para cada profissional que realizou o questionário, contendo uma diversidade de participações que foram desde professores, coordenadores, secretários, até diretores escolares.

A princípio, foi solicitado que apenas os diretores escolares respondessem as questões. No entanto, os profissionais da Secretaria e de Coordenação das unidades escolares demonstraram o conhecimento necessário com as vivências para responderem adequadamente ao formulário.

Com o cenário recente em relação aos períodos dispostos nos Pareceres emitidos pelo MEC em relação ao fechamento das escolas em período pandêmico, o debate sobre as consequências da pandemia de coronavírus se tornou uma evidência nas respostas dos gestores escolares, com o devido apontamento das dificuldades enfrentadas após o retorno das aulas presenciais.

Nesse caminho, ao tratar sobre as questões a respeito das variáveis psicológicas, precisamente sobre motivações, aspirações, bem-estar e autorrealização, tanto de professores como de alunos e profissionais da educação, algumas respostas apontaram uma necessidade de atendimentos individuais aos alunos por conta de uma denominada “resistência atual às regras e ao convívio coletivo”, consequências do período de aulas remotas, que limitava justamente este convívio corriqueiro entre as crianças dessas escolas.

Outros comentários livres indicam haver uma vontade de retomar antigos hábitos entre os envolvidos, o que seria inviável, em suas percepções, levando em conta o surgimento de uma nova rotina imposta em decorrência da pandemia.

No entanto, diversas observações apontam os aspectos negativos resultantes da pandemia, com as perspectivas futuras de dificuldades recorrentes na adaptação da retomada das aulas presenciais, com indicações de desânimo, falta de parcerias e convênios com entidades externas, e diminuição na participação coletiva das atividades escolares, incluindo quando se considera os responsáveis e familiares dos alunos. A indicação do número de respostas obtidas e as conclusões expostas pelos profissionais da educação de Limeira constam na Tabela 27.

Tabela 27 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis psicológicas

<i>Reflexão livre de profissionais sobre variáveis psicológicas</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>%</i>
Redução da participação familiar no cotidiano escolar	5	36,3
Dificuldades da equipe após retorno das aulas presenciais	2	18,2
Expectativa de retorno para os alunos durante a pandemia	2	18,2
Demanda de atendimento individual de alunos	1	09,1
A pandemia trouxe prejuízos no lado psicológico	1	09,1
ONGs estão oferecendo serviço psicológico para os alunos	1	09,1
TOTAL	11	100

Fonte: elaboração própria (2023)

Já quando questionados sobre os aspectos das variáveis do segundo quadrante, ou seja, os demográficos, iniciando pelos comentários a respeito da cultura individual de cada escola e os avanços da identificação social, de acordo com as premissas de necessidade para fortalecimento das unidades escolares por Hoffmann e Muttarak (2017), as respostas ainda seguiam na pauta das consequências da pandemia, afirmando haver uma dificuldade de maturação sobre a tomada de decisões dos alunos ainda ser inexperiente, assim como houveram relatos de uma maior intolerância dos envolvidos após o retorno presencial das aulas. Alguns comentários indicam “retrocesso” e “dificuldade” para lidarem com essas questões.

No entanto, outros apontamentos indicam que não houve uma mudança significativa dos períodos que antecederam a pandemia e o período do retorno das aulas quando se trata de cultura, identidade e diversidade étnica nas escolas.

O próximo tópico foi discutido a partir das necessidades de acessibilidade e locomoção de Pessoas com Deficiência (PCD). Em vista disso, houve comentários sobre o aumento das necessidades de equipamentos adaptados, assim como do ajustamento da acessibilidade predial para os alunos com algum tipo de deficiência intelectual e múltipla.

Tabela 28 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis demográficas

<i>Reflexão livre de profissionais sobre variáveis demográficas</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>%</i>
Vulnerabilidade, dificuldades e retrocesso na identidade cultural, regional e de diversidade nas escolas	6	75%
Não houve grandes mudanças no aspecto cultural e social das escolas	1	09,1%
Aumentou a incidência de alunos PCD	1	09,1%
TOTAL	8	100

Fonte: elaboração própria (2023)

Discorrendo sobre as variáveis de efeito comunitário, os respondentes abordaram questões a respeito da fuga discente após o retorno das aulas presenciais, assim como a percepção sobre a migração de alunos entre escolas, principalmente levando em conta os alunos que eventualmente saíram de unidades particulares em rumo a escolas públicas, e a diversidade de classes sociais no recinto estudantil.

O consenso empírico, contudo, é de que a pandemia auxiliou na assiduidade de alunos e professores, e que existem novas dificuldades, com relação às variáveis levantadas, que foram impostas após esse período crítico de calamidade da saúde pública.

Em um segundo momento, realizaram inserções a respeito da assiduidade familiar, apontando que há uma preocupação comum da comunidade escolar em relação ao incentivo da participação de pais e responsáveis pelos alunos de seu cotidiano escolar.

Em vista disso, é considerado como um objetivo das escolas a aproximação da comunidade na participação de eventos e das rotinas pedagógicas escolares, considerando que também há o apontamento da incidência de alunos e docentes que residem próximos a instituição, mesmo que, de qualquer maneira, ainda dependam em partes do transporte público municipal para se locomoverem até essas atividades.

Há a constatação de que há poucos discentes residentes em Zona Rural matriculados em escolas no perímetro urbano em Limeira. Nesse caso, existem escolas situadas na Zona Rural que cobrem a demanda educacional dessas localidades. A partir disso, também é possível concluir que há pouca interação entre os setores urbano e rural da cidade, com poucas perspectivas de políticas públicas de interação entre elas.

Em cidades do patamar populacional e territorial de Limeira/SP, portanto, é identificado um distanciamento no trato sobre escolas localizadas nos setores urbano e rural do município. Entretanto, é necessário um teste mais robusto e abrangente para capitais para se concluir que isso seja uma abordagem cultural da equipe de gestão da educação básica brasileira como um todo. A dúvida, nesse caso, é definir quais os níveis de separação, e se isso consiste em uma exclusão social ou não, entre público urbano e rural nas cidades do interior e das capitais.

As escolas localizadas em perímetro rural realizaram as respostas, fornecendo comentários que caracterizam empenho na contribuição ao estudo. A porcentagem de escolas nesse perímetro em relação ao número total de unidades analisadas é cerca de 7,69% (3 unidades em 39 analisadas).

A expansão urbana, aliada a uma aproximação das regiões, permite, no entanto, concluir que a acessibilidade urbana é uma realidade perceptível, visto que há facilidades de transporte e locomoção, que permitam a inclusão, dessa forma.

O questionário ainda abordou a criminalidade nos locais próximos às unidades escolares, constatando que, em regiões consideradas como “seguras” para os gestores, não há uma preocupação ou um direcionamento de políticas para o tema. Já nas respostas contrárias, há a disposição para superação destes desafios, corroboradas com elaboração de medidas que possam gerar proteção aos alunos nesses bairros, o que faz com que essas barreiras possam se tornar um impeditivo dos gestores em focar esforços e energias em outras áreas de atuação direta à educação.

Tabela 29 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis de efeito comunitário

<i>Reflexão livre de profissionais sobre variáveis de efeito comunitário</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>%</i>
A escola busca aproximar a comunidade, pais e responsáveis de alunos das rotinas pedagógicas	4	50%
A escola está localizada em bairros rurais ou possui alunos desses locais matriculados	3	37,5%
Houve evasão escolar discente e docente, além de alunos matriculados que não comparecem às aulas (pós pandemia)	1	09,1%
TOTAL	8	100%

Fonte: elaboração própria (2023)

Nos aspectos das variáveis sustentáveis, em se tratando da oferta de serviço de apoio ao estudante com vulnerabilidade social com a disponibilidade de um departamento de Serviço de Apoio, por exemplo, os comentários seguiram na linha de raciocínio que, dentro de Limeira/SP, os casos de vulnerabilidade social eram repassados à Secretaria de Saúde e de Assistência Social, não ficando na alçada das escolas resolver esse tipo de problemática.

Quando situações de conteúdo problemático são repassadas à demais secretarias do município, há o entendimento de auxílio à educação por parte dessas secretarias, apontando um eventual “intersecretariado”, que pode se tornar comum para desafogar certos problemas sociais que seriam mais complicados se tivessem que ser lidados individualmente, sem esse tipo de apoio.

Já quando se trata do oferecimento de laboratório e bibliotecas, há uma incidência de 92,9% desses espaços ofertados pelas escolas. Apenas 2 (duas) dentre o cluster de 28 (vinte e oito), apontaram não ter essa estrutura.

Com isso, há o entendimento de que é uma cultura educacional local o oferecimento destes recursos para o avanço do ensino, e isto pode não se tornar uma variável de impacto por conta do costume e das facilidades de acesso.

Essa facilidade indica que a presença de laboratórios e bibliotecas já não causa mais impacto no ensino, devido a sua raiz cultural e regionalizada. No entanto, uma possível ausência repentina dessa oferta, ou uma ruptura no oferecimento de espaços destinados ao desenvolvimento pessoal dos alunos, pode causar prejuízos ao ensino, levando em conta às necessidades de uma eventual adaptação neste cenário.

O mesmo pode se considerar com o processo de alimentação oferecida nas unidades escolares. Neste caso, há uma unanimidade das respostas indicando haver incidência de merenda e alimentação adequada, assim como há uma satisfação em sua oferta.

O fenômeno do impacto se repete na alimentação, assim como se repetiu no oferecimento de laboratórios e bibliotecas. A simples oferta não causa mais impacto pela cultura de costume a adaptação ao qual os alunos estão submetidos. No mesmo sentido, sua eventual retirada da rotina escolar geraria novos índices de impacto, devido a necessidade de novas adaptações à realidade sugerida.

Tabela 30 – Reflexões de profissionais da educação sobre variáveis sustentáveis

<i>Reflexão livre de profissionais sobre variáveis sustentáveis</i>	<i>Ocorrências</i>	<i>%</i>
A escola oferece merenda, laboratório e biblioteca/sala de leitura e os alunos demonstram máxima satisfação	12	85,7%
Há importância na oferta de estruturas de ensino para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental	1	07,1%
A pandemia não alterou a satisfação dos alunos na oferta de merenda e alimentação escolar	1	07,1%
TOTAL	14	100

Fonte: elaboração própria (2023)

Ainda sobre os comentários livres realizados pelos gestores, existe uma resistência por parte dos respondentes para colaborar com alguns dados informados. Ao serem questionados sobre os valores totais repassados do município às escolas em consonância com o que foi discutido no tópico 3.2.2 sobre as dificuldades da geração de um dado preciso sobre as especificidades do repasse orçamentário completo às unidades escolares, apenas 07 escolas (25%) informaram um dado médio opinativo sobre esses valores.

Nesse caminho, alguns respondentes demonstraram desconhecimento sobre a Lei 12.527/11, que trata sobre a transparência de dados sobre órgãos públicos brasileiros, respondendo que esses dados seriam sigilosos, e que não estariam autorizados a divulgá-los.

Ainda sobre a disponibilidade dos dados financeiros para a pesquisa, os dados respondidos livremente pelos gestores através do questionário aplicado são correspondentes com os dados públicos fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação de Limeira, ao tratar do fundo de Termo de Colaboração (Processo: 50773/2022), a partir da Lei 13.019/14, indicando veracidade e checagem aferida a partir dos dois meios de obtenção dos dados.

#### **4.3.2. Hipóteses e análises finais**

Após a disponibilidade de todos os resultados obtidos nas fases de testes estatísticos, e observadas as variáveis de impacto na relação eficiência com orientação ao desempenho escolar, a Tabela 31 demonstra a síntese das variáveis testadas e quais delas foram efetivadas como verdadeiras (V), assim como quais delas foram falsas (F) ou nulas (N), respondendo

também à pergunta de pesquisa “Qual o impacto de variáveis na eficiência do investimento em educação básica de ensino fundamental nas escolas municipais de Limeira, compreendendo dados obtidos em um período de 5 anos, entre 2017 e 2021?”.

Tabela 31 – Respostas das Hipóteses e indicação de impacto na educação básica

Hipóteses: "Impactam o desempenho escolar municipal de Limeira/SP"					
Hipóteses Gerais		V	F	N	Observação
(H1) Psicológicas		x			Apresentou ao menos uma variável de impacto
(H2) Demográficas		x			
(H3) Efeitos comunitários		x			
(H4) Sustentáveis		x			
(He) Estrutura das Unidades Escolares		x			
Sub-hipóteses	DEA	V	F	N	Observações
(H1a) - motivação, aspirações e responsabilidade	Psic_mot_asp_res			x	Apresentou colinearidade (inconclusivo - nulo)
(H1b) bem-estar e autorrealização	Psic_bes_aut	x			Impacto em todos os períodos
(H1c) histórico de desempenho	Psic_his			x	Apresentou colinearidade (inconclusivo - nulo)
(H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida	Dem_reg_cult	x			Impacto - Pós retorno das aulas presenciais
(H2b) etnias	Dem_etn	x			
(H2c) acessibilidade e educação especial	Dem_ace		x		Sem impacto na eficiência
(H3a) assiduidade familiar	Eco_fam	x			Impacto - Antes da pandemia
(H3b) localização e transporte escolar e densidade	Eco_tra_loc_den		x		Impacto - Pós retorno das aulas presenciais
(H3c) criminalidade local	Eco_cri	x			Impacto - Antes da pandemia
(H4a) valorização docente e estrutura pedagógica	Sus_doc_ped		x		Sem impacto na eficiência
(H4b) lotação de alunos por sala de aula	Sus_lot	x			Impacto em todos os períodos
(H4c) internet, bibliotecas e laboratórios	Sus_bib_lab_int		x		Sem impacto na eficiência
(H4d) Infraestrutura, alimentação e apoio social	Sus_inf_ali_sae		x		
(Hea) Infraestrutura	Contador_Infraestrutura		x		
(Heb) Acessibilidade	Contador_Acessibilidade	x			Apresentou impacto (2019; 2020)
(Hec) Recursos Físicos	Contador_Recursos_Fisicos	x			Apresentou impacto (2021)
(Hed) Equipe Profissionais	Contador_Equipe		x		Sem impacto na eficiência
(Hee) Recursos Pedagógicos	Contador_Recursos_Pedagogicos	x			Apresentou impacto (2020)

Fonte: elaboração própria (2023)

Portanto, foram identificadas 9 (nove) variáveis com impacto na eficiência dos investimentos com orientação ao desempenho escolar na educação básica com oferta de ensino fundamental em Limeira/SP, entre os espaços do período de 2017 à 2021, configurando 5 (cinco) anos aferidos.

Algumas delas foram identificadas apenas em um período do grupo analisado, assim como outras foram identificadas em todos os anos. No entanto, o fato destas variáveis constarem em mais de um período não as tornam mais significativas que as demais. Entretanto, a repetição de ocorrências ano-a-ano pode causar impactos mais longínquos e explicitar mais consequências no desempenho do ensino, principalmente quando não é dada a devida atenção pela equipe de tomada de decisão gerencial da educação à essas variáveis.

Quanto ao conteúdo das variáveis comprovadas como não impactantes para a eficiência da educação básica em Limeira, estas podem conter como justificativa alguns pontos a serem observados, como, primeiramente, o fato delas já estarem absorvidas na cultura educacional da cidade, como por exemplo, no oferecimento de alimentação escolar satisfatória, com todas as escolas designando máximo grau de avaliação positiva com suas demandas junto à Secretaria de Educação.

As variáveis nulas, dessa maneira, acabaram inflacionando os dados das demais na análise de regressão, indicando um grau de multicolinearidade avançado, que inviabilizava qualquer teste realizado em qualquer cenário. Essas variáveis, no entanto, podem sofrer variações com a obtenção de novos dados qualificados, alterando a sua resposta em estudos futuros.

As variáveis (*H1a*) *motivação, aspirações e responsabilidade*, por exemplo, indicaram colinearidade com as variáveis (*H1b*) *bem-estar e autorrealização*. Destarte, é possível compreender que uma variável está explicando o mesmo comportamento da outra. Ou seja, se uma indicou grau de impacto, a outra poderia seguir no mesmo caminho, embora, neste caso, não existe comprovação que sintetize essa lógica, mantendo a variável como nula, assim como a variável (*H1c*) *histórico de desempenho*, que absorveu em sua fonte dados sobre outros períodos que estavam fora do cluster temporal de análise. Este fato acabou inflacionando o resultado e obrigando o software a indicar correlação em qualquer cenário, mesmo que não houvesse essa efetividade no dado. Com isso, houve a necessidade de sua nulidade para continuidade nos testes.

Salienta-se, nesse mesmo sentido, que as variáveis possuem comprovação metodológica quanto aos seus resultados, gerando dados consistentes para possíveis elaborações de políticas educacionais e orçamentárias da educação básica do município de Limeira/SP.

Com isso, comprova-se a capacidade do modelo elaborado em levantar indicadores suficientes como capacitadores gerenciais de investimentos na educação básica. Isso faz com que o modelo seja recomendável para replicações nos demais municípios brasileiros, com foco a indicar as matrizes de investimentos com base na análise estatística proposta por este estudo.

Além disso, as cidades oferecem particularidades e ambientes culturais que se diferem umas das outras, e isso pode apontar a não correlação das variáveis sem impacto em Limeira, embora possam apresentar maior grau de correlação em outras cidades com a replicação de testes do modelo.

Já em relação às variáveis de impacto, é possível gerar tomada de decisão em políticas educacionais a partir de seus resultados. A incidência de investimentos, a partir dos relatórios de análise de eficiência e correlação de variáveis, pode trazer uma cultura gerencial no trato do orçamento educacional com a finalidade do aumento do bem-estar social e do desempenho aferido das escolas.

O próprio investimento em decisões indiretas na educação como nas variáveis psicológicas de (a) bem-estar e autorrealização; comunitárias de (b) assiduidade familiar dos responsáveis pelos alunos no cotidiano escolar; e (c) índices de criminalidade, podem configurar uma inovação na cultura de investimento do ensino, visto ser necessária uma relação interna entre diversas secretarias do município, como de Serviço Social e Saúde e Segurança Pública, por exemplo, para transformar essas políticas em benefícios indiretos à educação, visto já possuir indicadores suficientes para sua comprovação de demanda.

Com o foco na eficiência e na elaboração de políticas a partir das variáveis, também se torna viável e justificável as replicações dos testes, seguindo o processo metodológico do modelo, sem estimular nenhuma espécie de competitividade entre as unidades avaliadas. Fato este poderia dificultar a gestão escolar, principalmente na questão de resolução dos problemas diários, visto que, neste caso, haveria uma demanda competitiva de mercado que não cabe ao serviço oferecido nesta modalidade, especificamente.

Contudo, é necessário um estudo de aprofundamento do dado qualificado aqui obtido para conclusões mais precisas quanto aos motivos das variáveis apresentarem os resultados demonstrados, que focou em identificar a incidência destes índices e a ocorrência da correlação e do impacto junto ao oferecimento de educação no município.

Os dados das bases, assim como os documentos para teste nos modelos de eficiência e regressão estatística seguem sob domínio do autor da pesquisa, assim como disponíveis no Laboratório de Finanças e Contabilidade – LabFic, da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) - Unicamp. Estudos de continuidade são sugeridos, nesse sentido, aos grupos e autores

engajados na área de eficiência em educação, assim como é sugerido um estudo de continuidade no próprio município de Limeira, com um aprofundamento teórico sobre as variáveis de impacto aqui comprovadas.

## 5. ANÁLISES CONCLUSIVAS E RECOMENDAÇÕES

A discussão sobre os caminhos da educação básica tem gerado evolução, debates e desenvolvimento de suas principais ideias a fim de se atingir um aperfeiçoamento da gestão e da condução gerencial dos orçamentos e do cumprimento das leis específicas que geram a matriz de ensino nas cidades brasileiras.

A Sociologia da Educação, no entanto, advém para colocar luz ao significado da relação de Bem-Estar Social com o oferecimento de uma educação básica regular de qualidade e que atenda aos principais anseios da população, que está em constante movimentação com fatores exógenos de interferência socioeconômica na renda e no consumo das famílias.

Com isso, as técnicas estatísticas metodológicas que são utilizadas como ferramentas de gestão para gerar eficiência e relatórios de desempenho que maximizem os resultados desejados, se aprofundam nessa necessidade da busca por uma educação com características próprias, se adaptando a um sistema único que consiga equilibrar o desempenho a partir do orçamento destinado a cada unidade escolar, com a fluidez de desenvolvimento do capital humano, dentro do contexto do tecido social ao qual estão todos inseridos.

A partir desta premissa, este estudo identificou variáveis, por meio de uma revisão bibliográfica, com ocorrências e fenômenos cotidianos da educação básica de ensino fundamental à discentes da faixa de idade após a inserção na etapa de ensino pós-infantil, em que se inicia o aprendizado dentro do modelo que se seguirá até a fase adulta.

O levantamento dessas variáveis obteve a finalidade de se gerar índices para cada uma delas e testá-las, a partir de materiais e método estatísticos e de pesquisa científica, para indicar o grau de correlação e impacto da eficiência dos investimentos realizados na educação, com foco no desenvolvimento do desempenho avaliativo, especificamente em cada escola de uma cidade que ofereça o ensino básico público regular, na modalidade municipal.

Os municípios, desse modo, passam a ter uma responsabilidade no trato orçamentário disponibilizado pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica - Fundeb, principalmente pelo que se segue na Lei 14.325/22, que dispõe de forma fixa a responsabilidade das cidades em oferecer e investir majoritariamente na educação básica, com oferta de ensino fundamental.

É com isso que se justifica a análise deste estudo no nível municipal do ensino. Para este trabalho, foi selecionada a cidade de Limeira/SP, que abriga o núcleo de pesquisa do Laboratório de Finanças e Contabilidade (LabFic) da Unicamp, além de ser uma cidade em

constante expansão urbana e industrial, com evidências econômicas regionais no estado federativo de São Paulo.

No entanto, mesmo este trabalho selecionando Limeira como um estudo de caso específico, é recomendável a expansão e replicação deste modelo aplicado para todas as cidades do país, principalmente pela demonstração da robustez das análises dos resultados obtidos neste município, indicando uma tendência com expectativas de consolidação dos indicadores também nas demais cidades, permitindo uma série de análises que constituem um avanço no trato do orçamento e do investimento nas escolas.

Essa padronização visa expandir uma cultura de investimentos na educação básica pública com base em relatórios estatísticos com modelagem em eficiência e correlação de variáveis, evitando que futuras gestões educacionais municipais realizem os seus gastos de modo aleatório, sem o compromisso com a maximização do desempenho avaliativo, como sugere a meta 19, do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014), que consiste na escolha de gestores por critérios técnicos e não simplesmente políticos, visando justamente que o investimento pela equipe de direção das unidades escolares atenda a estes critérios técnicos e de maximização da qualidade e do desempenho.

Para aplicação do Modelo de Testes de Eficiência (MTE) e aplicação dos testes de regressão estatística, portanto, a fim de se obter as variáveis de impacto em Limeira, foram selecionadas 18 (dezoito) sub-hipóteses, dentro de um esquema com quatro quadrantes de grandes hipóteses, com dados coletados de forma primária e divididos em variáveis (H1) psicológicas; (H2) demográficas; (H3) de efeito comunitário; (H4) sustentáveis; e a levantada com dados secundários (He) Estrutura.

As sub-hipóteses de cada grande grupo de variáveis primárias selecionadas correspondem a (H1a) motivação, aspirações e responsabilidade; (H1b) bem-estar e autorrealização; (H1c) histórico de desempenho escolar; (H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida; (H2b) diversidade étnica; (H2c) acessibilidade e educação especial; (H3a) densidade demográfica e assiduidade familiar; (H3b) localização escolar e transporte; (H3c) criminalidade local; e (H4a) valorização docente e estrutura pedagógica; (H4b) número de alunos por sala de aula; (H4c) internet, bibliotecas e laboratórios; (H4d) Infraestrutura, alimentação e apoio social. Para os dados secundários, os subgrupos foram divididos em (Hea) Infraestrutura; (Heb) Acessibilidade; (Hec) Recursos Físicos; (Hed) Equipe; e (Hee) Recursos Pedagógicos.

A partir da definição das hipóteses e das variáveis a serem testadas em relação ao impacto delas na educação básica de ensino fundamental, foi identificada a eficiência de cada

escola por meio do método de Análise Envoltória de Dados - DEA, permitindo que esses dados de eficiência, com retorno de escala variável - VRS, gerassem índices passíveis de serem testados nas aplicações das análises de Regressão Múltipla Tobit Stepwise com Dados em Painel (RM).

Os resultados das análises de Regressão Tobit geraram, nesse sentido, os indicadores necessários para comprovar o impacto de cada grupo (e subgrupo) de variáveis. Os cálculos utilizados foram aplicados, neste método, para que a reta que indica correlação das variáveis, no gráfico de eficiência, apresentasse o mesmo comportamento de tendência estatística de ocorrência em relação a eficiência VRS-DEA obtida.

Após as realizações de todos os testes, foram apresentados resultados robustos com comprovações percorridas em cada protocolo elaborado no processo metodológico do trabalho.

Consequente a medição da eficiência para cada escola, com orientação ao desempenho por meio do método DEA, e no software estatístico Stata®, foram realizados os testes de RM para indicar a correlação das variáveis ao índice obtido da eficiência, corrigindo os graus de colinearidade e heterocedasticidade dos modelos, e obtendo as devidas respostas sobre o impacto das variáveis junto à eficiência técnica aferida em cada unidade escolar. As variáveis que apresentaram taxa menor que 10% no *p-valor*  $|0,0|$ , portanto, apresentaram correlação com a eficiência dos investimentos.

Com isso, foram identificadas nove variáveis com seus graus e índices de impacto definidos, logo se transformando em indicadores estatísticos. Todos os grandes grupos de variáveis testados tiveram ao menos um período de impacto relevante para a obtenção da correlação de suas sub-hipóteses (hipóteses verdadeiras)

Há destaque para correlações de variáveis diretas à educação, como (Hec) Recursos Físicos e (Hee) Pedagógicos das escolas, assim como (H1b) Bem-estar e autorrealização dos envolvidos no ensino; (H3b) transporte e localização da escola; e (H4b) lotação de alunos por sala de aula. No entanto, também houve incidências de impacto para variáveis indiretas à educação, como (H3a) assiduidade familiar; e (H3c) criminalidade local, por exemplo.

Ainda houve correlação de impacto para as variáveis (H2a) regionalidade, cultura local e estilo de vida; (H2B) etnias e diversidade nas escolas; e (Heb) acessibilidade. Os resultados completos com as respostas das hipóteses constam na Tabela 31, no tópico 4.3.2, nas Análises de Resultados.

Com os resultados consolidados na cidade de Limeira/SP, foi fechado o ciclo PDCA apresentado por este estudo, apresentando o diagnóstico final, com resultados e conclusão, após

a elaboração do problema e da pergunta de pesquisa. Isso permite, inclusive, diversas análises comparativas com os resultados apresentados por outros municípios.

As vantagens dos resultados específicos obtidos por meio deste estudo, utilizando-se dos dados unitários das escolas analisadas, estão na capacidade de identificar os padrões a serem multiplicados em gestão de qualidade, assim como na elaboração de práticas gerenciais na evolução do desempenho.

Para tanto, com resultados apreciados, a partir da aplicação do modelo, por diversas cidades em diferentes regiões do país, será permitido que estudos comparativos entre municípios, a partir dos dados de correlação de variáveis, façam o apontamento de comportamentos culturais regionalizados, assim como forneçam auxílio na elaboração de políticas públicas diretas (na educação) e indiretas, vinculando as ações à demais secretarias dos municípios.

Surge-se a necessidade, portanto, da replicação deste modelo em outros municípios, a partir da iniciativa de gestores públicos educacionais, para elaboração de novas políticas públicas destinadas ao avanço da educação básica, com as premissas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação - PNE.

Outra demanda, seguindo a linha de raciocínio, é a expansão do período analisado e de sua disponibilização dos dados secundários que contemplem essa análise temporal mais robusta. Com as demais cidades brasileiras dispostas a realizar os testes, haverá uma demanda considerável para a abertura de um processo de pesquisa que busque, com profundidade, dados mais antigos e longínquos, que permitam uma análise mais espaçada em termos de períodos e anos analisados.

O modelo, sobretudo, permite a elaboração de cartilhas e protocolos de aplicação dos testes, que podem ser ensinados a partir de cursos de extensão, pós-graduação, ou até mesmo profissionalizantes para agentes públicos educacionais. O foco, nesse sentido, é direcionar investimentos com orientação ao desempenho avaliativo, principalmente do IDEB, quando tratado o ensino público fundamental básico.

A grande área para oferecimento de cursos que abordem a implementação do modelo está concentrada tanto na Pesquisa Operacional, direcionada aos órgãos públicos e de educação, quanto na Economia, que envolve correntes e modelos econômicos e a adaptação a este modelo e na Sociologia da Educação.

Outra demanda que surge com a customização do processo de testes de correlação de eficiência na educação é a capacidade de adaptação legislativa brasileira à demanda de eficiência e maximização do desempenho abordado pelo modelo. Com isso, a padronização da

aplicação dos testes nas demais cidades brasileiras podem gerar consequências, em termos de foco para as variáveis com maiores níveis de impacto na eficiência, na elaboração do Plano Nacional de Educação - PNE para os próximos ciclos, que se iniciam sistematicamente após o final do atual Plano, com decênio iniciado em 2014, de acordo com a Lei 13.005/2014, e que se encerra em 2024.

Nessa mesma linha, estudos comparativos com a legislação internacional podem gerar benefícios e aperfeiçoamentos dos testes de correlação e eficiência, gerando uma maturidade no constructo teórico e atualizando as variáveis, caso seja necessário, de acordo com os acontecimentos exógenos dos fenômenos diários educacionais.

Complementando, também é sugerida essa abordagem para testes em diferentes modelos econômicos da literatura científica da área, principalmente os que apresentam diferenciação do modelo clássico adotado neste estudo, onde se encontra, regionalmente, situada a cidade de Limeira/SP. A oportunidade de realizar testes em situações e abordagens fazendárias diversas permite que o Modelo de Testes de Eficiência (MTE), com abordagem estatística de correlação se submeta a adaptações e consolidações, gerando teorias fortalecidas sobre o avanço tecnológico empregados nos modelos estatísticos de desempenho e eficiência da educação básica.

Para justificar de forma argumentativa cada resultado apontado especificamente em cada variável, sugere-se a elaboração de estudos que se utilizem de métodos qualitativos de análises de envolvimento dos indicadores com apontamento de impacto na eficiência da gestão das unidades escolares. Um estudo descritivo qualitativo permite a compreensão da identificação das correlações entre eficiência e variáveis identificadas neste projeto.

Contudo, tais resultados otimizam um sistema fechado replicável passível de ser aplicado em massa pelas cidades brasileiras. Com o estudo de caso de Limeira/SP concluído, e com a exposição de resultados robustos e análises vinculativas à maximização do desempenho escolar, a partir da aplicação de métodos estatísticos, demonstrando os resultados em forma de hipóteses testadas e respondidas, é perceptível a possibilidade da geração de Bem-Estar Social, dentro das limitações e do contexto inserido, com a oferta de educação de qualidade que transforma as realidades regionalizadas e contextuais dos municípios, considerando cada unidade escolar com virtudes e potenciais de realizações relevantes para o desenvolvimento socioeconômico local.

A educação básica pública, nesse sentido, tem uma oportunidade a partir de estudos como este, para colocar em debate e em prática o uso de dados científicos na elaboração de políticas públicas diretas ou indiretas na fomentação da educação municipal regionalizada. A

prática baseada em índices e indicadores, portanto, proporciona uma previsibilidade passível de gerar mais cenários otimistas e resguardar a segurança da continuidade das escolas municipais a partir de antecipações de riscos e imprevistos comuns no cotidiano da educação, comparadas às práticas de elaboração de políticas públicas e investimentos baseados em aleatoriedade, permitindo assim a segurança orçamentária, de desempenho e institucional dessas organizações.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, L. A.; ALMEIDA, F. M.; BERNARDO, J. S.; RODRIGUES, C. T. **Implicações dos repasses constitucionais na qualidade da educação municipal das regiões Norte e Nordeste do Brasil.** *Educação e Pesquisa*, v. 46, 2020.
- AGASISTI, T.; MUNDA, G.; HIPPE, R. **Measuring the efficiency of European education systems by combining Data Envelopment Analysis and Multiple-Criteria Evaluation.** *Journal Productivity Analysis*, v. 51, p. 105–124, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11123-019-00549-6>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- ANZSOG. **Public Admin Explainer: What is public value**, Melbourne: ANZSOG, 2017. Disponível em: <<https://anzsog.edu.au/research-insights-and-resources/research/what-is-public-value/>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- AVELAR, K. E. S.; ROCHA, C. N.; NOVAES, A. M. P. **Análise do desempenho da educação brasileira baseada nos indicadores oficiais PISA e IDEB.** *LexCult: Revista eletrônica de direito e humanidades*, v. 4, n. 3, p. 71-92, 2020. Disponível em: <<http://lexcultccjf.trf2.jus.br/index.php/LexCult/article/view/472>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- AZEVEDO, R. R.; CABELLO, O. G. **Controle e Transparência sobre os Gastos Tributários em Municípios Brasileiros.** *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, v. 15, n. 2, p.83–99,2020. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/scg/article/view/22220>>. Acesso em 25 ago. 2022
- BARRA, C.; LAGRAVINESE, R.; ZOTTI, R. **Does econometric methodology matter to rank universities?** An analysis of Italian Higher Education system. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 62, p. 102-120, 2018.
- BARROSO, L. R. **A Educação Básica no Brasil: Do atraso prolongado à conquista do futuro.** *Revista Brasileira de Direitos Fundamentais & Justiça*, v. 13, n. 41, p. 117–155, 2020. Disponível em: <<https://dfj.emnuvens.com.br/dfj/article/view/812>>. Acesso em 25 ago. 2022
- BASSI, C. de M. **Receitas Vinculadas e Despesas Obrigatórias: explorando conceitos, métodos de atuação e determinantes à rigidez orçamentária.** IPEA, 2019.

- BARTOLUZZIO, A. I. S. DE S.; ANJOS, L. C. M. **Ciclos Políticos e Gestão Fiscal nos Municípios Brasileiros**. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 24, n. 2, p. 167–180, 2020.
- BEVERIDGE, W. **Life, Liberty, and the Pursuit of Happiness** (1950 Model). *The Review of Economics and Statistics*, 28(2), 53–59. 1946
- BNCC COMITÊ. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base**. Ministério da Educação. Coordenação: Ghisleine Trigo Silveira, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em 25 ago. 2022.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 11.645/08**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena".
- BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 14.113/20**. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb).
- CARDOSO DE SOUZA, J. A. et al. **Influência do Capital Humano nas Inovações**. *Revista FSA*, v. 19, n. 11, p. 283–297, 2022.
- CARSON, L.; ALTHAUS, C.; SULLIVAN, H.; WANROOY, B. **Implementation for impact**—Measurement, partnership approaches, and storytelling. *Australian Journal of Public Administration*, v. 80, n. 3, p. 539-543, 2021.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision-making units**. *European Journal of Operational Research*, v. 2. n. 6, p. 429–444, 1978.
- COHEN J et al. **School Climate: Research, Policy, Practice, and Teacher Education**. *Teachers College Record*, v. 111, n. 1, p. 180-213, 2009. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016146810911100108> >. Acesso em 25 ago. 2022.
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 – **Ato das Disposições Constitucionais Transitórias**. Art. 165 – Dos orçamentos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm#art165%C2%A71](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art165%C2%A71)>. Acesso em 25 ago. 2022.

- COOK, W. D.; SEIFORD, L. M. **Data envelopment analysis (DEA) - Thirty years on.** *European Journal of Operational Research*, v. 192, n. 1, p. 1–17, 2009.
- CORDERO-FERRERA J.M.; SANTÍN, D.; SIMANCAS, R. **Assessing European primary school performance through a conditional nonparametric model.** *Journal of the Operational Research Society*, v. 68, n. 4, p. 364–376, 2015. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.2015.42>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- DA FONSECA, A. V.; MIYAKE, D I. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade.** XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1-9, 2006.
- DE WITTE, K.; LOPEZ-TORRES, L. **Efficiency in education: A review of literature and a way forward.** *Journal of Operational Research Society*, v. 68, n. 4, p. 339–363, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1057/jors.2015.92>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- DOSI, G.; VIRGILLITO, M. E. **Whither the evolution of the contemporary social fabric?** New technologies and old socio-economic trends. *International Labour Review*, v. 158, n. 4, p. 593-625, 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ilr.12145>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- DURKHEIM, É. **Educação e sociologia.** [s. l.]: Edipro, 2016.
- DRAGO, C.; RICCIUTI, R. **An Interval Variables Approach to Address Measurement Uncertainty in Governance Indicators.** *University of Verona - Department of Economics Working Paper No. 2/2018*, 2018. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3116886](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3116886)>. Acesso em 25 ago. 2022.
- ETULAIN, C. R. et al. **Região de Limeira / Rosana Baeninger et al. (Org.).** - Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Faculdade de Ciências Aplicadas/Unicamp, 2012.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 25 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO FNDE. **Funcionamento Fundeb,** 2017. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/financiamento/fundeb/sobre-o-plano-ou-programa/funcionamento>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- FRANCISCO, S. **Crescimento econômico, composição dos gastos públicos e Lei de Responsabilidade Fiscal: uma análise para os municípios brasileiros.** 2017. 84 f.

- Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21132>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- GÁLVEZ, I.E.; CRUZ, F.J.F.; DÍAZ, F.M.J. **Evaluation of the impact of quality management systems on school climate.** *International Journal of Educational Management*, v. 30, n. 4, p. 474–492, 2016.
- GHAFFARI, H.; ARAB, A. **Measuring the Relative Efficiency of Education Organizations of Country: Data Envelopment Analysis Approach.** *International Business Management*, v. 10, n. 15, p. 3099-3107, 2016.
- GIACOMELLO, C.P.; OLIVEIRA, R. L. **Análise Envoltória de Dados (DEA):** uma proposta para avaliação de desempenho de Unidades Acadêmicas de uma Universidade. *Revista Gestão Universitária na América Latina*, v. 7, n .2, p. 130-151, 2013.
- GICO JUNIOR, I. T. **Bem-Estar Social e o Conceito de Eficiência.** *Revista Brasileira de Direito*, v. 16, n. 2, p. 1-43, 2020. Disponível em: <<https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/3581>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- GOULART, L. M. L.; MORAIS, A. A.; VIEIRA JR, N. **Tempo de permanência no transporte escolar sobre o desempenho estudantil.** *Interritórios*, v. 5, n. 9, p. 244, 2019. Disponível em <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/interritorios/article/view/243594>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- HOFFMANN, R.; MUTTARAK, R. **Learn from the Past, Prepare for the Future: Impacts of Education and Experience on Disaster Preparedness in the Philippines and Thailand.** *World Development*, v. 96, p. 32–51, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15312559?via%3Dihub>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- KHALILI, S.; FARADMAL, J.; MAHJUB, H. **A new estimator to control collinearity problems in correlated binary response.** *Communications in Statistics - Simulation and Computation*. 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03610918.2021.2005097>. Acesso em 20 dez 2022.
- INEEVA, N. **Education Costs as An Investment in Human Capital.** In E. Popov, V. Barkhatov, V. D. Pham, & D. Pletnev (Eds.). *Competitiveness and the Development of Socio-Economic Systems*, v. 105, p. 242-247, 2021. Disponível em: <

<https://www.europeanproceedings.com/article/10.15405/epsbs.2021.04.26>>. Acesso em 25 ago. 2022.

KOCH, A.; NAFZIGER J.; NIELSEN H. S. **Behavioral economics of education**. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 115, p. 3-17, 2015.

LI, X.; WYE, C. K. **The Effect of Investment in Education on China's Economic Growth: The Role of Financial Development**. *The Chinese Economy*, 2022.

LIKERT, R. ROSLOW, S.; MURPHY, G. **A Simple and Reliable Method of Scoring the Thurstone Attitude Scales**, *The Journal of Social Psychology*, 5:2, 228-238. 1934. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00224545.1934.9919450>. Acesso em 20 dez. 2022.

LINDBLAD, S.; LINDQVIST, A.; RUNESDOTTER, C.; WÄRVIK, G.B. **In education we trust: on handling the COVID-19 Pandemic in the Swedish welfare state**. *Z Erziehungswiss*, v. 24, p. 503–519, 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-021-01001-y>>. Acesso em 25 ago. 2022.

MALIKOV, E.; TSIONAS, M. G.; KUMBHAKAR, S. C. **Endogenous dynamic efficiency in the intertemporal optimization models of firm behavior**. *European Journal of Operational Research*, v. 284, n. 1, p. 313-324, 2020.

MANCEBÓN, M.J.; CALERO J.; CHOI, A.; XIMÉNEZ-DE-EMBÚN D.P. **The efficiency of public and publicly subsidized high schools in Spain: Evidence from PISA – 2006**. *Journal of the Operational Research Society*, v. 63, n. 11, p. 1516-1533, 2012.

MANNHEIM, K. **Karl Mannheim**: sociologia. São Paulo: Ática, 1982.

MARTÍNEZ-CAMPILLO, A.; FERNANDEZ-SANTOS, Y. **The impact of the economic crisis on the (in)efficiency of public Higher Education institutions in Southern Europe: The case of Spanish universities**. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 71, 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **COVID-19**. 2022. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/90771-covid-19>>. Acesso em 25 ago. 2022.

MONROE, M. C., ET al. **Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research**. *Environmental Education Research*, v. 25, n. 6, p. 791-812, 2017.

- MULLER, C. **Parent involvement and academic achievement an analysis of family resources available to the child.** *Parents, their Children, and Schools*, pp. 77-114, 2018.
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil - ODS.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em 28 dez. 2022.
- NORMAND, R. **Métricas, pesquisas sociais e a invenção do estado de Bem-Estar social:** Algumas implicações para a educação. *Curriculo Sem Fronteiras*, v. 20, n. 1, p. 23–42, 2020. Disponível em <<http://curriculosemfronteiras.org/vol20iss1articles/normand.pdf>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- OECD, **Education Policy Outlook:** Brasil — com foco em políticas internacionais. 2021. Disponível em <<https://www.oecd.org/education/policy-outlook/country-profile-Brazil-2021-INT-PT.pdf>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- QUEIROZ, M. V. A. B.; SAMPAIO, R. M. B.; SAMPAIO, L. M. B. **Dynamic efficiency of primary education in Brazil:** Socioeconomic and infrastructure influence on school performance. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 70, 2020.
- PARSONS, T. **A estrutura da ação social:** um estudo de teoria social com especial referência a um grupo de autores europeus recentes. [s. l.]: Vozes, 2010.
- PINTO, J. M. R. **Relatório do Grupo de Trabalho sobre Financiamento da Educação.** *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 82, n. 200-01–02, p. 117-136, 2019. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1354>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- POKER JR, J. H.; KAKIHARA, A. S.; SILVA, V. D. S. **Qualidade do Gasto Público em Educação Fundamental:** uma análise de eficiência dos municípios paulistas. *Revista Gestão.Org*, v. 18, n. 1, p. 136-153, 2020.
- POKER JR, J. H.; NUNES, R. DA C.; NUNES, S. P. P. **Uma avaliação de efetividade e eficiência do gasto em educação em municípios brasileiros.** *Cadernos de Finanças Públicas*, v.13, p. 263–287, 2013.
- POHLENZ, P.; FELIX, A.; BERNDT, S.; SEYFRIED, M., **How do students deal with forced digitalisation in teaching and learning?** Implications for quality assurance. *Quality Assurance in Education*, 2022. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/QAE-02-2022-0041/full/html>>. Acesso em 25 ago. 2022.

- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em 25 ago. 2022.
- RIVERA, R. E. **Identifying the practices that reduce criminality through community-based post-secondary correctional education**. *International Journal of Educational Development*, v. 79, 2020.
- ROLIM, L. F.; ALMEIDA, A. T. C.; LOMBARDI FILHO, S. C.; ANJOS JÚNIOR, O. R. **Avaliação da Eficiência dos Gastos das Instituições Federais de Ensino Superior Brasileiras**. *Teoria e Prática em Administração*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/tpa/article/view/50628>. Acesso em 20 dez. 2022.
- ROLIM, R. M. G. **A Política de Fundos no financiamento da Educação Básica – considerações acerca do fortalecimento do projeto de educação pública de qualidade**. *Revista Educação e Políticas Em Debate*, v. 10, n. 1, p. 63–83, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/57818>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- RUTGERS M.R.; VAN DER MEER, H. **The Origins and Restriction of Efficiency in Public Administration: Regaining Efficiency as the Core Value of Public Administration**. *Administration & Society*, v. 42, n. 7, p. 755-779, 2010.
- SAEB. Portal Inep. **Apresentação**, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SAHNOUN, M.; ABDENNADHER, C. **Returns to Investment in Education in the OECD Countries: Does Governance Quality Matter?** *Journal of The Knowledge Economy*, v. 13, p. 1819-1842, 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-021-00783-0>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SALMERÓN, R.; GARCÍA, C.; GARCÍA, J. **Variance Inflation Factor and Condition Number in multiple linear regression**. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 88:12, 2365-2384. 2018. DOI: 10.1080/00949655.2018.1463376.
- SANTOS, R. R.; ROVER, S. **Influência da governança pública na eficiência da alocação dos recursos públicos**. *Revista de Administração Pública*, v. 53, n. 4, p. 732–752, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rap/a/hgNrfWjKs9cRxx434YmKNQh/?lang=pt>>. Acesso em 25 ago. 2022.

- SÃO PAULO. **Orçamento 2021**. Câmara Municipal de São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.leg.br/orcamento2021/entenda/>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SHEEHAN P. et al. **Building the foundations for sustainable development: a case for global investment in the capabilities of adolescents**. *The Lancet*, v. 390, n. 10104, p. 1792-1806, 2017.
- SILVA, J. L.; RATTO, C. G.; LINK, E. E. **Cotidiano escolar e justificação científica do fazer pedagógico: contradições, distanciamentos e perspectivas de luta no campo da formação humana**. *Perspectiva*, v. 38, n. 4, p. 1–18, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/67171>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SILVA, I. **Entenda o que é LDO e seu papel no orçamento anual da cidade**. Câmara Municipal de São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/entenda-o-que-e-ldo-e-seu-papel-no-orcamento-anual-da-cidade/>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SILVA, M. C. A. et al. **Quando retomar aulas práticas em tempos de pandemia? Indicadores e a viabilização de aulas práticas presenciais**. *Itinerarius Reflectionis*, v. 17, n. 3, p. 91–121, 2021.
- SOARES, J. R.; RAUPP, F. M. **Gastos públicos municipais brasileiros: uma revisão sistemática**. *Caderno de Administração*, v. 27, n. 2, p. 98-110, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/view/51754>>. Acesso em 25 ago. 2022.
- SUONG, H. T. T.; THANH, D. D.; DAO, T. T. X. **The Impact of Leadership Styles on the Engagement of Cadres, Lecturers and Staff at Public Universities - Evidence from Vietnam**. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, v. 6, n. 1, p. 273-280, 2019.
- TAN F. L.; JIANG X. J.; GUO X., et al. **Testing heteroscedasticity for regression models based on projections**. *Statist Sinica*. 31 p. 625–646. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1808.02671>. Acesso em 20 dez 2022.
- WELTER, C. B.; WERLE, F. O. **Processos de invisibilização na avaliação em larga escala**. *Ensaio: aval. pol. públ. educ.*, v. 29, n. 111, p. 441-460, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/CV8ZrCg9G8D7tKh57VJzY8q/?lang=pt>>. Acesso em 25 ago. 2022.

ZIDANE, Y. J. T.; OLSSON, N.O.E. **Defining project efficiency, effectiveness and efficacy.**

*International Journal of Managing Projects in Business*, v. 10, n. 3, pp. 621-641, 2017.

ZHU, J .; COOK, W.D.; TONE, K. **Data envelopment analysis:** Prior to choosing a model.

*Omega*, v. 44, p. 1-4, 2014.

## LISTA DE APÊNDICES

### APÊNDICE A – LISTA DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE LIMEIRA

<b>Escolas municipais de educação básica com oferta de Ensino Fundamental – Limeira/SP</b>	
Aldo José Kuhl Prof EMEIEF	Laercio Corte Deputado EMEIEF
Alfredo Christiano Stahlberg EMEIEF	Limeira EMEIEF
Aracy Nogueira Guimaraes Profa EMEIEF	Marcia Aparecida Della Coletta Silmann Profa EMEIEF
Arlindo de Salvo Prof CEIEF	Maria Aparecida de Luca Moore Profa EMEIEF
Ary Gomes de Castro Tenente Aviador EMEIEF	Maria Aparecida Degaspere Profa EMEIEF
Benedicta de Toledo Profa EMEIEF	Maria Aparecida Machado Julianelli EMEIEF
Cassiana Maria Soares Lenci Profa EMEIEF	Maria Madalena Vasconcelos da Silva Profa EMEIEF
Clara Monzoni Lang Profa EMEIEF	Maria Paulina Rodrigues Provinciatto Profa CEIEF
Creso Assumpção Coimbra EMEIEF	Maria Thereza Silveira De Barros Camargo EMEIEF
Deovaldo Teixeira de Carvalho Prof CEIEF	Mario Covas Governador CEIEF
Egle Maria Ciarrochi Profa EMEIEF	Mario de Souza Queiroz Filho EMEIEF
Evangelina Mauro Profa EMEIEF	Martim Lutero EMEIEF
Flora de Castro Rodrigues Profa CEIEF	Mauricio Sebastião Ferreira Padre EMEIEF
Ismael Pereira Lago Pastor EMEIEF	Mauro Sergio Vieira Vereador EMEIEF
Jamile Caram de Souza Dias Profa CEIEF	Nestor Martins Lino Prof EMEIF
Jose Carvalho Ferreira Dr EMEIEF	Noedir Tadeu Santini Prof EMEIEF
Jose Justino Castilho Prof EMEIEF	Prada EMEIEF
Jose Levy Sobrinho Major EMEIEF	Rafael Affonso Leite CEIEF
Jose Paulino Araujo Vargas Prof EMEIEF	Waldemar Lucato Dr EMEIEF
Jose Roberto Braz EMEIEF	-

Fonte: Microdados MEC

### APÊNDICE B – ACESSO AOS PORTAIS DAS BASES DE DADOS

Portal	Link – acessos em dezembro 2022
INEP – Acesso à Informação	<a href="https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao">https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao</a>
Microdados MEC - INEP	<a href="https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados">https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados</a>
SME Limeira	<a href="https://www.smelimeira.com.br/consulta_ue_2.php#BLOQUEIO">https://www.smelimeira.com.br/consulta_ue_2.php#BLOQUEIO</a>
MEC – Resultados SAEB	<a href="https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/saeb">https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/saeb</a>
E-SIC Limeira – Consulta Processo	<a href="https://serv42.limeira.sp.gov.br/procweb/cnsProcesso/">https://serv42.limeira.sp.gov.br/procweb/cnsProcesso/</a>
Comitê de Ética (CEP)	<a href="https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf">https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf</a>
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	<a href="https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/limeira.html">https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/limeira.html</a>
Secretaria de Segurança Pública de SP (SSP-SP)	<a href="https://www.ssp.sp.gov.br/estatistica/pesquisa.aspx">https://www.ssp.sp.gov.br/estatistica/pesquisa.aspx</a>

Fonte: elaboração própria (2022)

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO NA ÍNTEGRA

<i>Questionário aplicado - Questões na íntegra</i>
<i>01a. Percebia que havia motivação de alunos/as em sala de aula antes da pandemia.</i>
<i>01b. Percebo que há motivação de alunos/as em sala de aula depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>02a. Percebia que havia manifestações de motivação de professores/as em sala de aula antes da pandemia.</i>
<i>02b. Percebo que há manifestações de motivação de professores/as em sala de aula depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>03a. Percebia que os/as alunos/as buscavam aspirações acadêmicas e profissionais antes da pandemia.</i>
<i>03b. Percebo que os/as alunos/as buscam aspirações acadêmicas e profissionais depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>04a. Percebia que os/as alunos/as sentiam autorrealização em sala de aula antes da pandemia.</i>
<i>04b. Percebo que os/as alunos/as sentem autorrealização em sala de aula depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>05a. Percebia que os/as professores/as sentiam autorrealização em sala de aula antes da pandemia.</i>
<i>05b. Percebo que os/as professores/as sentem autorrealização em sala de aula depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>06a. Percebia que os/as alunos/as se sentiam bem e satisfeitos/as no ambiente escolar antes da pandemia.</i>
<i>06b. Percebo que os/as alunos/as se sentem bem e satisfeitos/as no ambiente escolar depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 1 e 6. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!</i>
<i>07a. Percebia que os/as alunos/as estavam ambientados/as e adaptados/as com a cultura da escola antes da pandemia.</i>
<i>07b. Percebo que os/as alunos/as estão ambientados/as e adaptados/as com a cultura da escola depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>08a. Percebia a escola com características e culturas próprias antes da pandemia.</i>
<i>08b. Percebo a escola com características e culturas próprias desde o retorno das aulas presenciais.</i>
<i>09a. Percebia uma diversidade étnica entre alunos/as e professores/as que frequentavam a escola antes da pandemia.</i>
<i>09b. Percebo uma diversidade étnica entre alunos/as e professores/as que frequentam a escola atualmente, depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 7 e 9. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!</i>
<i>10a. Após o retorno presencial do ensino, percebo que diversos alunos/as migraram para a minha escola vindo das particulares.</i>
<i>10b. Após o retorno presencial do ensino, percebo que diversos alunos/as deixaram ou abandonaram a escola</i>
<i>11a. Eu percebia que havia alunos/as de diferentes classes sociais interagindo na escola antes da pandemia</i>
<i>11b. Eu percebo que existem alunos/as de diferentes classes sociais interagindo na escola depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>12a. Eu percebia que, antes da pandemia, os/as alunos/as necessitavam de um serviço de apoio ao estudante na escola (programas de permanência e incentivo aos estudos).</i>
<i>12b. Eu percebo que, depois do retorno das aulas presenciais, os/as alunos/as necessitam de um serviço de apoio ao estudante na escola (programas de permanência e incentivo aos estudos).</i>
<i>13a. Eu percebia que, antes da pandemia, a escola oferecia um serviço de apoio ao estudante (programas de permanência e incentivo aos estudos).</i>
<i>13b. Eu percebo que, depois do retorno das aulas presenciais, a escola oferece um serviço de apoio ao estudante e de apoio pós-pandemia (programas de permanência e incentivo aos estudos).</i>
<i>Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 10 e 13. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!</i>
<i>14a. Eu percebia que a escola se preocupava e investia em acessibilidade para alunos/as com deficiência intelectual e múltipla antes da pandemia</i>
<i>14b. Eu percebo que a escola se preocupa e investe em acessibilidade para alunos/as com deficiência intelectual e múltipla, principalmente depois do retorno das aulas presenciais</i>
<i>15a. Eu percebia que havia um incentivo pela participação de pais, mães e responsáveis dos/as alunos/as em eventos realizados pela escola antes da pandemia</i>
<i>15b. Eu percebo que há um incentivo pela participação de pais, mães e responsáveis dos/as alunos/as em eventos realizados pela escola depois do retorno das aulas presenciais</i>
<i>16a. Eu percebia que a escola incentivava pais, mães e responsáveis a ajudarem os/as alunos/as nas tarefas das disciplinas antes da pandemia</i>
<i>16b. Eu percebia que a escola incentivava pais, mães e responsáveis a ajudarem os/as alunos/as nas tarefas das disciplinas no período que duraram as aulas remotas.</i>
<i>16c. Eu percebo que a escola incentiva pais, mães e responsáveis a ajudarem os/as alunos/as nas tarefas das disciplinas depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>17a. Eu percebo que os/as alunos/as moram próximos à escola.</i>
<i>17b. Eu percebo que os/as professores/as moram próximos à escola.</i>
<i>18a. Eu percebia que havia uma incidência de alunos/as matriculados na escola que moravam na zona rural da cidade antes da pandemia.</i>
<i>18b. Eu percebo que há uma incidência de alunos/as matriculados na escola que moram na zona rural da cidade, depois do retorno das aulas presenciais.</i>
<i>Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 14 e 18. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!</i>

19a. Percebia que os/as alunos/as gostavam e se interessavam pelos métodos de ensino dos/as professores/as antes da pandemia
19b. Percebo que os/as alunos/as gostam e se interessam pelos métodos de ensino dos/as professores/as depois do retorno do ensino presencial
20a. Percebia que os/as professores/as se preocupavam em trazer métodos novos e/ou diferentes para dar nas aulas antes da pandemia
20b. Percebo que os/as professores/as se preocupam em trazer métodos novos e/ou diferentes para dar nas aulas depois do retorno do ensino presencial
21. Percebo que os/as professores/as obtiveram um reconhecimento financeiro pelo desempenho docente que apresentaram nos últimos anos
Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 19 e 21. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!
22. Eu percebo que a escola está localizada em uma região segura com baixas ocorrências de criminalidade.
23a. Eu percebia que os/as alunos/as não faltavam às aulas antes da pandemia.
23b. Eu percebo que os/as alunos/as não faltam às aulas depois do retorno do ensino presencial.
24a. Eu percebia que os/as professores/as não faltavam às aulas antes da pandemia.
24b. Eu percebo que os/as professores/as não faltam às aulas depois do retorno do ensino presencial.
25. De acordo com a sua percepção, qual a média geral de alunos/as por sala de aula na escola?
26a. Há laboratório e/ou biblioteca disponíveis na escola
26b. Eu percebia que, antes da pandemia, os/as alunos/as gostavam de frequentar os laboratórios e bibliotecas (só responda caso existam esses ambientes na escola)
26c. Eu percebo que, depois do retorno das aulas presenciais, os/as alunos/as gostam de frequentar os laboratórios e bibliotecas (só responda caso existam esses ambientes na escola)
27a. Percebo que há merenda escolar disponível na escola
27b. Percebia que os/as alunos/as estavam satisfeitos/as com a merenda escolar antes da pandemia
27c. Percebo que os/as alunos/as estão satisfeitos/as com a merenda escolar depois do retorno do ensino presencial
Gostaríamos de ouvir as suas opiniões/reflexões sobre as respostas dadas entre os itens 22 e 27. Fique à vontade para fazer o comentário que quiser sobre esses tópicos. Sua participação é muito importante!
28. Para finalizar, gostaríamos de saber o valor orçamentário total repassado e disponibilizado pela Secretaria de Educação de Limeira à escola no último ano corrente (essas informações não serão divulgadas)

**APÊNDICE D – ORÇAMENTO E IDEB – ESCOLAS LIMEIRA**

Escolas municipais de educação básica com oferta de Ensino Fundamental – Limeira/SP										
DMU	IDEB					Orçamento - Termo de Colaboração - Lei 13.019/14 - Processo: 50773/2022 E-Sic				
	2021	2020	2019	2018	2017	2021	2020	2019	2018	2017
Aldo José Kuhl Prof EMEIEF	6,9	8,0	8,0	7,3	7,3	R\$ 81.549,60	R\$ 77.655,60	R\$ 50.872,80	R\$ 55.176,00	R\$ 54.172,80
Alfredo Christiano Stahlberg EMEIEF	6,8	7,8	7,8	-	-	R\$ 24.776,40	R\$ 24.624,60	-	-	-
Aracy Nogueira Guimaraes Profa EMEIEF	-	7,0	7,0	6,6	6,6	-	R\$ 83.793,60	R\$ 82.381,20	R\$ 84.268,80	R\$ 83.371,20
Arlindo de Salvo Prof CEIEF	6,2	7,3	7,3	6,9	6,9	R\$ 84.869,40	R\$ 85.456,80	R\$ 89.971,20	R\$ 96.544,80	R\$ 95.739,60
Ary Gomes de Castro Aviador EMEIEF	7,6	6,3	6,3	-	-	R\$ 25.898,40	R\$ 31.765,80	R\$ 31.053,00	-	-
Benedicta de Toledo Profa EMEIEF	7,0	8,0	8,0	6,6	6,6	R\$ 36.570,60	R\$ 36.253,80	R\$ 40.708,80	R\$ 46.780,80	R\$ 47.968,80
Cassiana Maria S. Lenci Profa EMEIEF	6,6	4,4	4,4	6,9	6,9	R\$ 56.271,60	R\$ 54.252,00	R\$ 62.092,80	R\$ 58.370,40	R\$ 52.074,00
Clara Monzoni Lang Profa EMEIEF	6,5	-	-	6,9	6,9	R\$ 36.570,60	-	-	R\$ 32.630,40	R\$ 34.874,40
Creso Assumpção Coimbra EMEIEF	7,9	7,5	7,5	7,7	7,7	R\$ 30.307,20	R\$ 31.046,40	R\$ 30.122,40	R\$ 31.680,00	R\$ 27.324,00
Deovaldo T. de Carvalho Prof CEIEF	6,9	7,6	7,6	7,6	7,6	R\$ 33.376,20	R\$ 32.577,60	R\$ 32.590,80	R\$ 30.769,20	R\$ 31.508,40
Egle Maria Ciarrochi Profa EMEIEF	7,2	8,0	8,0	7,3	7,3	R\$ 50.793,60	R\$ 50.120,40	R\$ 52.483,20	R\$ 54.648,00	R\$ 53.103,60
Evangelina Mauro Profa EMEIEF	6,2	6,9	6,9	7,7	7,7	R\$ 84.651,60	R\$ 85.001,40	R\$ 84.070,80	R\$ 84.189,60	R\$ 60.931,20
Flora de Castro Rodrigues Profa CEIEF	7,8	-	-	7,9	7,9	R\$ 69.174,60	-	-	R\$ 65.023,20	R\$ 62.554,80
Ismael Pereira Lago Pastor EMEIEF	6,7	7,4	7,4	6,7	6,7	R\$ 73.009,20	R\$ 72.573,60	R\$ 72.652,80	R\$ 75.160,80	R\$ 71.068,80
Jamile Caram de Souza Dias Profa CEIEF	7,1	7,5	7,5	7,6	7,6	R\$ 81.397,80	R\$ 78.619,20	R\$ 86.262,00	R\$ 83.397,60	R\$ 84.163,20
Jose Carvalho Ferreira Dr EMEIEF	7,0	6,8	6,8	7,1	7,1	R\$ 43.216,80	R\$ 42.325,80	R\$ 40.471,20	R\$ 43.507,20	R\$ 40.326,00
Jose Justino Castilho Prof EMEIEF	7,1	7,1	7,1	6,7	6,7	R\$ 75.662,40	R\$ 75.801,00	R\$ 71.755,20	R\$ 73.656,00	R\$ 80.916,00
Jose Levy Sobrinho Major EMEIEF	7,2	7,9	7,9	7,7	7,7	R\$ 111.969,00	R\$ 114.595,80	R\$ 108.372,00	R\$ 102.722,40	R\$ 95.383,20
Jose Paulino Araujo Vargas Prof EMEIEF	6,8	7,5	7,5	6,1	6,1	R\$ 54.608,40	R\$ 52.430,40	R\$ 49.288,80	R\$ 52.760,40	R\$ 44.787,60
Jose Roberto Braz EMEIEF	6,9	7,0	7,0	6,9	6,9	R\$ 34.636,80	R\$ 40.900,20	R\$ 38.042,40	R\$ 37.672,80	R\$ 42.147,60
Laercio Corte Deputado EMEIEF	6,4	6,8	6,8	6,3	6,3	R\$ 47.704,80	R\$ 54.093,60	R\$ 61.063,20	R\$ 66.052,80	R\$ 61.974,00
Limeira EMEIEF	7,1	-	-	7	7	R\$ 68.250,60	-	-	R\$ 71.544,00	R\$ 55.506,00
Marcia Ap. Della Coletta Profa EMEIEF	6,1	6,7	6,7	6,2	6,2	R\$ 44.259,60	R\$ 49.618,80	R\$ 39.573,60	R\$ 38.148,00	R\$ 48.615,60
Maria Ap. de Luca Moore Profa EMEIEF	7,1	7,3	7,3	7	7	R\$ 200.230,80	R\$ 188.397,00	R\$ 187.149,60	R\$ 203.728,80	R\$ 167.006,40
Maria Ap. Degaspere Profa EMEIEF	7,3	7,7	7,7	7,7	7,7	R\$ 63.049,80	R\$ 67.194,60	R\$ 63.096,00	R\$ 71.464,80	R\$ 66.052,80
Maria Ap. Machado Julianelli EMEIEF	6,4	6,9	6,9	6,4	6,4	R\$ 53.460,00	R\$ 59.611,20	R\$ 61.855,20	R\$ 61.036,80	R\$ 80.929,20
Maria Madalena V. Silva Profa EMEIEF	6,6	7,3	7,3	6,4	6,4	R\$ 76.197,00	R\$ 75.405,00	R\$ 88.572,00	R\$ 77.246,40	R\$ 85.351,20
Maria Paulina Provinciatto Profa CEIEF	6,5	6,3	6,3	6,6	6,6	R\$ 68.745,60	R\$ 73.352,40	R\$ 79.978,80	R\$ 82.038,00	R\$ 77.008,80
Maria Thereza Barros Camargo EMEIEF	6,7	7,5	7,5	6,7	6,7	R\$ 61.287,60	R\$ 58.654,20	R\$ 60.693,60	R\$ 61.828,80	R\$ 63.690,00
Mario Covas Governador CEIEF	6,1	6,6	6,6	6	6	R\$ 103.897,20	R\$ 106.174,20	R\$ 101.296,80	R\$ 105.877,20	R\$ 97.561,20
Mario de Souza Queiroz Filho EMEIEF	6,1	7,7	7,7	6,8	6,8	R\$ 27.139,20	R\$ 24.076,80	R\$ 26.400,00	R\$ 27.984,00	R\$ 29.040,00
Martim Lutero EMEIEF	6,8	7,5	7,5	6,8	6,8	R\$ 31.845,00	R\$ 32.643,60	R\$ 55.776,60	R\$ 53.209,20	R\$ 48.259,20

Mauricio Sebastião Padre EMEIEF	6,5	7,5	7,5	7,2	7,2	R\$ 77.979,00	R\$ 84.163,20	R\$ 71.148,00	R\$ 82.143,60	R\$ 74.197,20
Mauro Sergio Vieira Vereador EMEIEF	6,9	7,8	7,8	7,6	7,6	R\$ 47.889,60	R\$ 46.912,80	R\$ 47.335,20	R\$ 46.701,60	R\$ 42.662,40
Nestor Martins Lino Prof EMEIF	6,6	7,1	7,1	-	-	R\$ 49.737,60	R\$ 51.453,60	R\$ 49.262,40	-	-
Noedir Tadeu Santini Prof EMEIEF	6,8	7,2	7,2	-	-	R\$ 44.932,80	R\$ 43.863,60	R\$ 43.612,80	-	-
Prada EMEIEF	6,7	7,8	7,8	6,9	6,9	R\$ 56.232,00	R\$ 51.183,00	R\$ 46.807,20	R\$ 58.819,20	R\$ 52.404,00
Rafael Affonso Leite CEIEF	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	R\$ 95.079,60	R\$ 91.390,20	R\$ 93.878,40	R\$ 92.215,20	R\$ 83.212,80
Waldemar Lucato Dr EMEIEF	7,0	7,6	7,6	6,9	6,9	R\$ 103.890,60	R\$ 99.026,40	R\$ 86.433,60	R\$ 92.928,00	R\$ 88.624,80