

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

MICHELLE MOUTINHO VENÂNCIO

**EFICIÊNCIA EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS DO ESPÍRITO
SANTO: COMPARAÇÃO DE MODELOS DEA COM INSUMOS
QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS**

VITÓRIA
2025

MICHELLE MOUTINHO VENÂNCIO

**EFICIÊNCIA EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS DO ESPÍRITO
SANTO: COMPARAÇÃO DE MODELOS DEA COM INSUMOS
QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, como requisito para obtenção do título de Doutor em Economia, na área de concentração de Métodos e Modelos Matemáticos, Econométricos e Estatísticos.

Orientador: Prof. Dr. Edson Zambon Monte

Coorientador: Prof. Dr. Adriano Provezano Gomes

VITÓRIA

2025

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

M934e Moutinho Venâncio, Michelle, 1982-
Eficiência educacional nos municípios do Espírito Santo:
comparação de modelos DEA com insumos quantitativos e
qualitativos / Michelle Moutinho Venâncio. - 2025.
174 p. : il.

Orientador: Edson Zambon Monte.

Coorientador: Adriano Provezano Gomes.

Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Economia. I. Zambon Monte, Edson. II. Provezano Gomes, Adriano. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. IV. Título.

CDU: 330


MICHELLE MOUTINHO VENÂNCIO

**EFICIÊNCIA EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS DO ESPÍRITO SANTO:
COMPARAÇÃO DE MODELOS DEA COM INSUMOS QUANTITATIVOS E
QUALITATIVOS**


Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Economia da Universidade Federal do Espírito
Santo como requisito para a obtenção do título de
Doutora em Economia.

Vitória, 1º de setembro de 2025.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **EDSON ZAMBON MONTE**
Data: 01/09/2025 16:24:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Edson Zambon Monte - Orientador
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO PROVEZANO GOMES**
Data: 01/09/2025 18:01:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Adriano Provezano Gomes - Coorientador
Universidade Federal de Viçosa

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME ARMANDO DE ALMEIDA PEREIRA**
Data: 02/09/2025 20:32:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Guilherme Armando de Almeida Pereira
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
 **HILTON MANOEL DIAS RIBEIRO**
Data: 03/09/2025 08:01:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Hilton Manoel Dias Ribeiro
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
 **JADER FERNANDES CIRINO**
Data: 04/09/2025 09:03:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jader Fernandes Cirino
Universidade Federal de Viçosa

Documento assinado digitalmente
 **TALLES GIRARDI DE MENDONÇA**
Data: 05/09/2025 12:52:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Talles Girardi de Mendonça
Universidade Federal de São João del-Rei

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de vida, sabedoria e força, por me sustentar durante toda esta trajetória, concedendo saúde, perseverança e discernimento para a concretização deste objetivo.

Ao meu orientador, prof. Dr. Edson, pela generosidade na partilha do conhecimento, pela orientação criteriosa e pela disponibilidade inesgotável em acompanhar cada etapa desta pesquisa, sempre com paciência e dedicação. Ao meu coorientador, prof. Dr. Adriano, pelo apoio e ensinamentos.

À equipe da Secretaria de Pós-Graduação, com especial agradecimento à Sra. Liliana, cuja atuação diligente foi essencial para o suporte acadêmico ao longo do curso.

Aos meus pais, Jairo e Dalva, pilares fundamentais na minha formação. Ao meu pai, in memoriam, minha fonte de inspiração e o melhor homem que já conheci, idealizador da filha doutora. À minha mãe, que mesmo enfrentando sérias adversidades de saúde, manteve-se profundamente preocupada com meu bem-estar e realização.

Aos meus filhos, Jairo e Maria, razões maiores da minha existência, que me inspiram diariamente a ser melhor. Jairo, ao enfrentar os desafios próprios da juventude, impulsionou-me a seguir adiante, consciente de minha responsabilidade em sua formação. Maria, menina alegre e ativa, renova minhas energias e desperta esperança a cada novo dia.

Aos amigos, Ana Paula, Everaldo, Camila e Franciane que, com palavras de incentivo, gestos de carinho e compreensão, contribuíram para eu me manter firme ao longo do percurso. Aos amigos da Universidade, Alberson, Amanda e Luiz, pela partilha dos desafios e conquistas do ambiente acadêmico, sempre com companheirismo e solidariedade.

À Ticiania, ex-chefe e amiga, pela parceria generosa, pelo incentivo constante e pela escuta atenta nos momentos mais desafiadores.

Ao Chefe de Gabinete do Vice-Governador, Sr. Cleomar, pelo estímulo e apoio, assim como à equipe de trabalho, especialmente Glacilda e Vaneusa, cuja colaboração foi decisiva para que eu conseguisse conciliar as responsabilidades profissionais com a construção desta tese.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Medidas de eficiência com: (a) orientação insumo e (b) orientação produto	52
Figura 2 - Percentual da população de 6 a 14 anos que frequentava ou já havia concluído o ensino fundamental de nove anos (indicador 2A)	74
Figura 3 - Percentual de jovens de 16 anos de idade que concluíram o ensino fundamental (indicador 2B)	76
Figura 4 - Percentual da população de 15 a 17 anos que frequenta a escola ou já concluiu a educação básica (indicador 3A).....	78
Figura 5 - Percentual da população de 15 a 17 anos que frequenta o ensino médio ou possui educação básica completa (indicador 3B)	80
Figura 6 - Percentual de alunos estudando em tempo integral (indicador 6A).....	82
Figura 7 - Percentual das escolas com mais de 25% dos alunos estudando em Tempo Integral (indicador 6B)	84
Figura 8 - IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental (indicador 7A)	86
Figura 9 - IDEB dos anos finais do ensino fundamental (indicador 7B)	92
Figura 10 – IDEB do ensino médio (indicador 7C).....	94
Figura 11 - Percentual de professores da Educação Básica com Pós-Graduação Lato Sensu ou Stricto Sensu (indicador 16A).....	95
Figura 12 - Percentual de professores da Educação Básica que realizaram cursos de Formação Continuada (indicador 16B).....	97
Figura 13 - Distribuição dos escores do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo (2011)	104
Figura 14 - Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2011)	106
Figura 15 - Distribuição dos scores do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo (2015)	108
Figura 16 - Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2015)	109
Figura 17 - Distribuição dos scores do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo (2019)	111
Figura 18 - Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2019)	113
Figura 19 - Distribuição dos ranks do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo nos períodos 2011/2015, 2011/2019 e 2015/2019.	118
Figura 20 - Distribuição dos ranks do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo, nos períodos 2011/2015, 2011/2019, 2015/2019	121
Figura 21 - Distribuição dos ranks do Modelos Quantitativo e Qualitativo dos municípios do Espírito Santo, nos anos de 2011,2015 e 2019	123
Figura 22 - Mapas do Espírito Santo classificados segundo ganho/perda da produtividade (retornos variáveis), entre 2011 e 2015, Modelo Quantitativo e Modelo Qualitativo.	126
Figura 23 - Mapa do Espírito Santo classificado segundo ganho/perda da produtividade (retornos variáveis), entre 2015 e 2019, Modelo Quantitativo e Modelo Qualitativo.	128
Figura 24 - Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (2015 – P2) e índice de mudança na eficiência (2015 e 2019 – P2-P3) e linha de tendência ajustada – Modelo Qualitativo.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gastos Públicos em Educação Pública – percentual do PIB no Brasil e no Espírito Santo (2015/2019)	99
Tabela 2 - Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2011 e 2015: Modelo Quantitativo	132
Tabela 3 - Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2015 e 2019: Modelo Quantitativo	133
Tabela 4 - Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2011 e 2015: Modelo Qualitativo.....	134
Tabela 5 - Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2015 e 2019: Modelo Qualitativo.....	135
Tabela 6 - Teste de média para os períodos analisados – Modelo Quantitativo.....	138
Tabela 7 - Teste de média para os períodos analisados – Modelo Qualitativo	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Restrições de pesos de número de professores por aluno, com distintos níveis de formação	62
Quadro 2 - Variáveis do modelo Análise Envoltória de Dados (DEA)	70

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo investigar a eficiência técnica dos municípios do Espírito Santo nos ensinos fundamental e médio, com base em dois modelos de insumos distintos: Modelo Quantitativo, centrado nos gastos; número de funcionários e número de professores, bem como o Modelo Qualitativo focado no número de professores com Doutorado; número de professores com Mestrado; número de professores com Especialização e número de professores com Formação Continuada, sempre em relação ao número de alunos matriculados, enquanto o produto é comum aos dois modelos, a nota do SAEB. A metodologia empregada combina Análise Envoltória de Dados (DEA-BCC), com orientação a insumos e retornos variáveis à escala, complementada pelo Índice de Malmquist, testes de β -convergência, teste de W de Wilcoxon e o teste de média. A análise abrangeu os anos de 2011, 2015 e 2019, permitindo avaliar a trajetória da eficiência educacional, antes, a partir da implementação do Plano Estadual de Educação (PEE/ES) e após a implementação do Plano. Os resultados revelam que, embora o modelo quantitativo tenha apresentado maior homogeneidade e densidade próxima da fronteira nos escores de eficiência ao longo do período, o modelo qualitativo evidenciou dispersão significativamente maior entre os municípios e persistência de heterogeneidades territoriais; adicionalmente, o índice de Malmquist indicou uma fase inicial de retração na produtividade (2011/2015) seguidamente de ganhos no quinquênio subsequente (2015/2019); os coeficientes de Kendall demonstraram correlações positivas e estatisticamente significativas entre os rankings municipais, porém a mobilidade observada sugere diferenças de trajetória entre municípios; os testes de convergência apontaram indícios de β -convergência absoluta, mas a elevada dispersão dos dados sugeriu que fatores contextuais não capturados podem ter condicionado os resultados. Em síntese, a integração entre investimento quantitativo e qualificação docente mostra-se imprescindível para a sustentação de melhorias na eficiência técnica da educação municipal, sendo que a persistência de desigualdades exige o fortalecimento de políticas territoriais, de gestão e de formação dos docentes.

Palavras-chave: eficiência técnica; educação básica; DEA; Modelo Quantitativo; Modelo Qualitativo; Espírito Santo.

ABSTRACT

The research aimed to investigate the technical efficiency of the municipalities in the state of Espírito Santo in the provision of primary and secondary education, based on two distinct input models: the Quantitative Model, focused on expenditures, number of administrative staff, and number of teachers; and the Qualitative Model, centered on the number of teachers holding a PhD, Master's degree, Specialization, and those engaged in Continuing Education programs, all measured in relation to the number of enrolled students. The output variable, common to both models, was the average score on the SAEB (Brazilian Basic Education Assessment System). The methodology employed combined Data Envelopment Analysis (DEA-BCC) under input orientation with variable returns to scale, complemented by the Malmquist Productivity Index, β -convergence tests, Wilcoxon's W test, and mean comparison tests. The analysis covered the years 2011, 2015, and 2019, allowing for the assessment of the evolution of educational efficiency over time, particularly following the implementation of the State Education Plan (PEE/ES). The results indicate that, although the Quantitative Model exhibited greater homogeneity and scores concentrated near the efficiency frontier throughout the period, the Qualitative Model showed significantly greater dispersion among municipalities and persistent territorial heterogeneities. Additionally, the Malmquist Index pointed to an initial phase of productivity decline (2011–2015), followed by notable gains in the subsequent four-year period (2015–2019). Kendall's coefficients revealed positive and statistically significant correlations among municipal rankings; however, the observed mobility suggests differing trajectories among municipalities. The convergence tests indicated signs of absolute β -convergence, although the high dispersion of the data suggests that unaccounted contextual factors may have influenced the results. In summary, the integration between quantitative investment and teacher qualification is essential for sustaining improvements in the technical efficiency of municipal education systems. However, the persistence of inequalities underscores the need to strengthen territorial, managerial, and teacher training policies.

Keywords: technical efficiency; basic education; DEA; quantitative model; qualitative model; Espírito Santo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10
1.2	O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	14
1.3	FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES.....	17
1.4	OBJETIVOS.....	18
1.4.1	Objetivo geral	18
1.4.2	Objetivos Específicos	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	A NECESSIDADE DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO PÚBLICA E O PAPEL DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO.....	21
2.2	TEORIA DO FEDERALISMO E EFICIÊNCIA	25
2.2.1	Fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos na educação	32
2.3	A IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO	37
3	Revisão de literatura empírica.....	41
4	METODOLOGIA.....	49
4.1	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)	49
4.1.1	Modelos	56
4.2	MÉTODO DE RESTRIÇÕES DIRETAS AOS PESOS – RD.....	60
4.3	CORRELAÇÃO DE KENDALL.....	63
4.4	ÍNDICE MALMQUIST.....	64
4.5	TESTE DE CONVERGÊNCIA DAS MEDIDAS DE EFICIÊNCIA.....	66
4.6	BASE DE DADOS.....	70
5	EVOLUÇÃO DOS INDICADORES EDUCACIONAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, AS MACRORREGIÕES BRASILEIRAS E O BRASIL.....	71
5.1	INDICADORES DE ACESSO, PERMANÊNCIA E JORNADA AMPLIADA: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2012/2024).....	73

5.2 INDICADORES DO IDEB (ANOS INICIAIS E FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO): EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2005/2023)	86
5.3 INDICADORES QUALIFICAÇÃO DO CORPO DOCENTE: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2013/2023)....	94
5.4 INDICADOR DE GASTO DA EDUCAÇÃO EM RELAÇÃO AO PIB: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO E BRASIL (2015/2019)	98
6 RESULTADOS	101
6.1 EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS ANOS DE 2011, 2015 E 2019: MODELO QUANTITATIVO E MODELO QUALITATIVO	102
6.2 MUDANÇA NA PRODUTIVIDADE ENTRE 2011 E 2015 (PERÍODO 1) E ENTRE 2015 E 2019 (PERÍODO 2): MODELOS QUANTITATIVO E QUALITATIVO	124
6.3 CONVERGÊNCIA ENTRE AS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA	131
REFERÊNCIAS.....	146

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na análise da presença da educação nas constituições brasileiras, emerge uma narrativa reveladora de sua importância ao longo da história do Brasil. Nas primeiras constituições, de 1824 e 1891, as referências à educação eram mínimas, refletindo sua relativa insignificância na sociedade da época. Entretanto, à medida que a demanda por acesso à educação cresceu, observou-se significativo aumento de artigos relacionados ao tema nas constituições subsequentes (1934, 1937, 1946, 1967 e 1988; ver, Vieira, 2007).

É notável perceber uma interconexão entre as expectativas mais amplas da sociedade e os conteúdos educacionais refletidos nos textos das sete constituições brasileiras. Esses documentos expressam aspirações reformistas, indicando possibilidades, embora não garantindo de maneira definitiva. A complexidade desse movimento contraditório, ainda que incorpore os anseios sociais, resulta na não concessão de uma cidadania plena, devido a fatores como a inadequação qualitativa do ensino e as desigualdades socioeconômicas. Sendo assim, entender essas mudanças constitucionais permite uma compreensão mais profunda da evolução e dos desafios enfrentados pela educação como um valor em constante processo de transformação e negociação no contexto sociopolítico brasileiro (Vieira, 2007).

Na Constituição Federal 1988, a normatização do direito fundamental à Educação, enunciado no art. 6º, abrange múltiplos artigos, notadamente concentrados na Seção I – Educação, do Capítulo III – Educação, Cultura e Desporto, nos arts. 205 a 214, especificamente dedicada ao tema. Essa seção prevê a garantia de padrões de qualidade, a valorização dos profissionais da educação escolar e a assecuração do direito à educação e aprendizagem ao longo da vida. Com essa finalidade, a Constituição estipula valores a serem destinados para a educação anualmente, para a manutenção e desenvolvimento do ensino: a União, no mínimo, 18% (dezoito por cento), e, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) de sua receita resultante de impostos, incluindo transferências. Além dessas disposições, diversos outros normativos pertinentes estão dispersos no texto

constitucional. Neste contexto, a importância da educação como um direito fundamental estabelece os princípios para a formulação de políticas públicas voltadas a garantir o acesso universal, a permanência e a qualidade do ensino.

Na busca pela normatização da prestação de serviços educacionais, a União promulgou instrumentos legislativos, notadamente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), sob o número 9.394/96, moldando os fundamentos e orientações para a educação nacional. Após, o Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 13.005/2014, período de 2014/2024 – prorrogado até dezembro de 2025, é concebido como um arcabouço normativo que estabelece metas e estratégias para o desenvolvimento educacional no país.

Nas regulamentações do Ministério da Educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por sua vez, consolida-se como uma referência normativa, delineando os conhecimentos, competências e habilidades intrínsecos ao direito de aprendizado de todos os estudantes brasileiros durante sua educação básica. Complementarmente, a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) efetua avaliações periódicas destinadas a mensurar a qualidade da educação básica no Brasil, concentrando-se primariamente nas disciplinas de língua portuguesa e matemática. Este conjunto normativo e avaliativo constitui uma estrutura abrangente para orientar, monitorar e aprimorar o sistema educacional brasileiro.

Com o intuito de colaborar com os entes subnacionais, destaca-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), regulamentado por decretos e portarias do Ministério da Educação, estruturado para prover material didático de qualidade para as escolas públicas brasileiras, abrangendo desde a educação infantil até o ensino médio. Paralelamente, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) representa uma iniciativa caracterizada pelo aporte de recursos financeiros federais destinados a satisfazer as necessidades alimentares dos estudantes matriculados em todas as etapas e modalidades da educação básica.

No tocante ao volume de aporte de recursos, sobressai o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), criado pela Emenda Constitucional nº 53/2006. Este fundo se configura como um dos principais mecanismos de financiamento para a educação básica no contexto brasileiro, pautando-se pela finalidade de efetivar a redistribuição de recursos entre os entes federativos, especificamente estados e

municípios, visando assegurar uma maior equidade no financiamento educacional. Sua fonte de custeio abrange a captação de recursos provenientes de impostos estaduais e municipais, concomitantemente às contribuições da União. A participação desta última no FUNDEB ocorre mediante a complementação do fundo, quando o aporte financeiro por aluno não atingir o patamar mínimo preestabelecido em âmbito nacional.

No âmbito subnacional, os estados, o Distrito Federal e os municípios foram incumbidos de elaborar seus respectivos planos educacionais, alinhando suas metas às estabelecidas em âmbito nacional. O Ministério da Educação (MEC) colaborou de forma sinérgica com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e com a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), instituindo uma Rede de Assistência Técnica. Essa rede desempenhou papel de prover orientação às Comissões Coordenadoras locais durante o processo, conduzido de maneira abrangente em todo o território nacional.

Neste contexto, o estado do Espírito Santo desenvolveu o Plano Estadual de Educação (PEE/ES)¹, período de 2015 a 2025, em consonância com as orientações do PNE. Evidencia-se, no referido plano estadual, diretrizes voltadas à superação das disparidades educacionais, a melhoria qualitativa do sistema educacional, o desenvolvimento de habilidades voltadas para o mercado de trabalho e a cidadania, metas para a alocação de recursos públicos na educação, expressas como proporção do Produto Interno Bruto (PIB) estadual, visando promover a expansão do sistema educacional com padrões de qualidade e equidade, bem como a valorização dos seus profissionais.

Para alcançar o objetivo, foram delineadas 20 (vinte) metas² específicas, sendo três delas particularmente relevantes para este estudo: Meta 7 – propiciar a qualidade do ensino básico, tanto em áreas urbanas quanto rurais, abrangendo todas as fases e modalidades, com aperfeiçoamento do fluxo escolar e da aprendizagem, visando atingir as médias nacionais estabelecidas para o Índice de Desenvolvimento da

¹ O PEE/ES pode ser consultado em: <https://sedu.es.gov.br/dadoseducacionais/plano-estadual-de-educacao>.

² A terminologia "Meta" foi adotada conforme estipulado na legislação referente ao PEE/ES, sendo reproduzida literalmente em conformidade com os termos da lei. Importa destacar que, apesar da utilização da palavra "meta", seu emprego não corresponde ao sentido estrito associado ao alcance de objetivos ou propósitos específicos.

Educação Básica (IDEB); Meta 16 – efetivar a formação, em nível de pós-graduação, de 90% (noventa por cento) dos docentes que atuam na educação básica até o término do último ano de vigência do PEE/ES. Além de assegurar a todos os profissionais da educação básica a continuidade de formação em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino; e, Meta 20 – ampliar o aporte público destinado à educação pública, buscando atingir, com a colaboração da União, pelo menos 7% (sete por cento) do PIB Estadual no quinto ano de vigência do plano, e, no mínimo, equivalente a 10% do PIB ao término do decênio.

Entre as estratégias adotadas para alcançar as metas preestabelecidas pelo PEE/ES, destaca-se o Fundo Estadual de Apoio à Ampliação e Melhoria das Condições de Oferta da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (Funpaes), Lei Estadual nº 10.787/2017, alterado pela Lei Estadual nº 11.257/2021, com abrangência na educação infantil e no ensino fundamental. O fundo tem o objetivo primordial de ampliar e aprimorar o acesso à educação para os estudantes matriculados na rede municipal do Espírito Santo, por meio de transferências diretas aos municípios signatários do Pacto pela Aprendizagem no Espírito Santo (Paes), disponibilizando recursos destinados à construção, reforma e ampliação de instalações educacionais, bem como à aquisição de equipamentos permanentes.

A Secretaria de Estado da Educação (SEDU) e o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) compartilham a responsabilidade institucional pelo monitoramento do PEE/ES, articulando-se na coleta, sistematização e análise dos indicadores educacionais, com vistas ao acompanhamento das 20 metas estabelecidas. A SEDU, por sua vez, descentraliza a execução das estratégias do plano por meio das Superintendências Regionais de Educação (SREs)³, instâncias territoriais

³ O Estado do Espírito Santo está dividido em 11 Superintendências: SRE de Afonso Cláudio (Afonso Cláudio, Conceição do Castelo, Laranja da Terra, Brejetuba, Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins e Santa Maria de Jetibá); SRE de Colatina (Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindenberg, Marilândia, Pancas, São Domingos do Norte, São Roque do Canaã, Itaguaçu e Itarana); SRE de Cachoeiro de Itapemirim (Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Iconha, Vargem Alta, Muqui, Atílio Vivácqua, Rio Novo do Sul, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, Itapemirim, Jerônimo Monteiro e Marataízes); SRE de Linhares (Linhares, Sooretama, Aracruz, Ibirapu, João Neiva e Rio Bananal); SRE de Vila Velha (Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma e Alfredo Chaves); SRE de Cariacica (Cariacica, Viana, Marechal Floriano e Santa Leopoldina); SRE de São Mateus (São Mateus, Conceição da Barra, Jaguaré e Pedro Canário); SRE de Nova Venécia (Nova Venécia, Pinheiros, Boa Esperança, Vila Valério, Vila Pavão, Ponto Belo, Montanha, Mucurici e São Gabriel da Palha); SRE de Guaçuí (Guaçuí, Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, São José do Calçado,

responsáveis por operacionalizar, acompanhar e adaptar as ações educacionais às especificidades de cada conjunto de municípios, sua atuação visa a territorialização das políticas públicas educacionais, a fim de promover maior aderência às realidades locais e fortalecer, de forma estruturada, a governança regional da educação capixaba.

Nesse contexto, marcado pela escassez relativa de recursos públicos e pela ampliação da demanda por serviços educacionais, coloca-se em evidência a necessidade de avaliar em que medida os insumos disponíveis têm sido convertidos em resultados de aprendizagem. A análise da eficiência educacional, portanto, torna-se relevante não apenas por indicar a capacidade dos sistemas de ensino em otimizar recursos, mas também por revelar limites estruturais na concretização do direito à educação. De fato, o simples alcance do nível mínimo de proficiência não garante a efetividade plena desse direito, do mesmo modo que desempenhos superiores a esse patamar não necessariamente asseguram sua realização integral, sobretudo em um contexto permeado por desigualdades sociais e territoriais, mas já indicam a direção do exercício do direito.

1.2 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Mesmo existindo uma extensa legislação e programas abrangendo diversas esferas governamentais, a oferta de educação depara-se, ainda, com desafios complexos que comprometem a sua eficácia e os seus efeitos (melhoria da qualidade de vida, crescimento econômico, redução da desigualdade, fortalecimento da democracia e sustentabilidade ambiental). Entre esses desafios, evidenciam-se a escassez de recursos financeiros e a sua alocação frequentemente ineficiente, a carência de profissionais qualificados, a persistência de métodos pedagógicos obsoletos, a desigualdade no acesso à educação, a evasão escolar e a influência política indevida, fatores que, em conjunto, comprometem a equidade, a efetividade e a qualidade do sistema educacional. Transpor esses obstáculos constitui condição fundamental para a construção de um sistema educacional de excelência, capaz de

Apicá, Iúna, Ibatiba, Ibitirama, Irupi e Muniz Freire); e SRE de Carapina (Vitória, Serra, Santa Teresa e Fundão).

produzir impactos positivos nos âmbitos individual, comunitário e societal.

Apesar do aumento dos recursos (em termos absolutos) direcionados à educação desde a promulgação da Emenda Constitucional nº 53/2006, que instituiu o Fundeb, posteriormente ampliado pela Emenda Constitucional nº 108/2020, provenientes de fontes como o FUNDEB, os resultados das avaliações dos alunos, como as notas no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), não evoluíram proporcionalmente aos investimentos realizados. Esta desconexão entre investimentos e desempenho educacional aponta para a necessidade de uma análise aprofundada dos mecanismos e das variáveis que influenciam a eficiência dos recursos aplicados na melhoria da qualidade da educação, destacando a complexidade e a multifatorialidade dos desafios enfrentados pelo sistema educacional contemporâneo.

Em relação aos gastos em educação pública, observa-se estabilidade em nível nacional e aumento em nível estadual. No Brasil, o investimento público em educação pública manteve-se em torno de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) nos anos de 2015 e 2019. No Espírito Santo, em 2015, o investimento do estado em educação pública foi de cerca de 5% do PIB, e, em 2019, houve um aumento para aproximadamente 6%, segundo dados do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação (SIOPE, 2025) do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Quanto à formação dos professores, em 2015, aproximadamente 34% dos professores da Educação Básica no Brasil possuíam pós-graduação lato sensu ou stricto sensu, enquanto cerca de 35% haviam realizado cursos de formação continuada. No Espírito Santo, esses números eram mais elevados, com aproximadamente 77% dos professores com pós-graduação e cerca de 67% participando de cursos de formação continuada. Em 2019, houve um aumento geral, com o Brasil alcançando aproximadamente 42% de professores com pós-graduação e cerca de 39% participando de cursos de formação continuada, enquanto no Espírito Santo, esses números subiram para aproximadamente 81% e 72%, respectivamente. É importante salientar que a agregação desses números dificulta a interpretação quanto ao tipo de qualificação que pode gerar impactos positivos na melhoria do aprendizado dos alunos. Por essa razão, nesta pesquisa, opta-se por desagregar as qualificações e atribuir pesos específicos a cada uma delas, a fim de obter uma

compreensão mais precisa e detalhada dos efeitos dessas qualificações no contexto educacional.

Em relação às notas do SAEB, de acordo com dados do INEP (2025), os resultados médios obtidos pelos estudantes brasileiros evidenciam um crescimento modesto entre os anos de 2015 e 2019. Em 2015, a média nacional de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática, nos anos finais do ensino fundamental, foi de 254 pontos, enquanto, no último ano do ensino médio, alcançou 267 pontos. No mesmo período, o Espírito Santo apresentou médias semelhantes: 253 pontos nos anos finais do ensino fundamental e 270 pontos no ensino médio. Em 2019, observou-se uma leve evolução dos indicadores nacionais, com médias de 261 pontos nos anos finais do ensino fundamental e 277 pontos no ensino médio. O Espírito Santo manteve-se acima da média nacional no ensino médio, atingindo 261 pontos no ensino fundamental e 288 pontos no ensino médio, o que indica desempenho superior em relação ao contexto nacional e reforça a relevância da análise estadual no monitoramento da qualidade da educação básica.

Observando-se os dados, nota-se um crescimento modesto e lento, podendo ser caracterizado como estagnação relativa em termos temporais no desempenho dos estudantes nos anos finais do ensino fundamental e no último ano do ensino médio, mesmo com os esforços e investimentos direcionados à melhoria do sistema educacional, como o Plano Estadual de Educação (PEE/ES). Conforme já descrito, o PEE/ES, estabelecido em 2015, tem como um dos objetivos a melhoria da qualidade do ensino básico, tendo como referência as avaliações do IDEB, usando como ferramenta a capacitação profissional dos professores e o aumento do gasto público destinado à educação pública. Isso indica a necessidade de uma investigação mais profunda dos fatores que possam estar influenciando esse cenário, como as metodologias de ensino empregadas, o tipo de formação dos docentes, a infraestrutura das instituições de ensino, entre outros elementos, visando identificar estratégias eficientes para promover uma melhoria contínua na qualidade da educação.

O IDEB, embora seja um importante indicador da qualidade educacional no Brasil, combina diferentes variáveis em seu cálculo, o que pode introduzir elementos subjetivos que variam de escola para escola. O índice é composto tanto pelo desempenho dos estudantes em avaliações padronizadas, como o SAEB, quanto por

aprovação. Essa última variável, que inclui a reprovação e a evasão escolar, pode ser influenciada por políticas institucionais, critérios administrativos e contextos locais, tornando-a menos uniforme e comparável. Dessa forma, para uma análise focada exclusivamente na aprendizagem dos estudantes, um indicador que se baseie diretamente nas notas das avaliações padronizadas, como o próprio SAEB, mostra-se mais apropriado, pois reflete o nível de proficiência dos alunos de maneira mais objetiva e menos isenta de interferências institucionais.

Diante das orientações delineadas pelo PEE/ES para aprimorar o sistema educacional estadual e a importância do tema para o estado, o foco principal desta pesquisa reside em avaliar a eficiência da aplicação dos recursos em educação no ensino fundamental e médio da rede municipal das cidades do Espírito Santo. Nesse contexto, o problema de pesquisa neste estudo é delineado pela seguinte indagação: considerando que o Espírito Santo possui um Plano Estadual de Educação (PEE/ES) que, em regime de colaboração com o governo Federal, visa melhorar a qualidade da educação nos níveis fundamental e médio nos municípios do estado, será que a ampliação dos gastos em educação e o aperfeiçoamento da qualificação dos professores têm contribuído para a eficiência educacional, refletido nas notas do SAEB?

1.3 FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES

A presente pesquisa parte do pressuposto de que a eficiência educacional municipal, mensurada por meio da DEA, varia ao longo do tempo em função da natureza dos insumos empregados (gastos educacionais e qualificação docente) e das políticas públicas estruturantes adotadas no período, neste caso o marco temporal é a implementação do PEE/ES, instituído em 2015. Esses insumos, debatidos na literatura de (Dourado (2007), Ferri (2022), Garcia (2014), Machado e Barbeta (2015) e Johnes, Portela e Thanassoulis (2017) constituem variáveis críticas no processo de melhoria da qualidade da educação básica.

Dessa forma, e tendo em vista o problema de pesquisa delineado, tem-se a seguinte hipótese orientadora da investigação: A implementação do PEE/ES, a partir

de 2015, contribuiu para a melhoria da eficiência educacional municipal, refletida na elevação do número de municípios posicionados na fronteira eficiente nos anos subsequentes à sua adoção, em comparação aos períodos anteriores à sua vigência.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a eficiência educacional nos ensinos fundamental e médio dos municípios do estado do Espírito Santo, considerando, de forma separada, aspectos quantitativos e qualitativos, no período antes e depois do PEE/ES. Busca-se verificar em que medida a política pública contribuiu para a melhoria da eficiência educacional, entendida como a redução da dispersão entre municípios, os ganhos de produtividade captados pelo índice de Malmquist e pela possibilidade de convergência entre municípios mais e menos eficientes ao longo do tempo.

1.4.2 Objetivos Específicos

De forma específica, pretende-se:

- Analisar a distribuição dos municípios com os maiores e o menores níveis de eficiência educacional, considerando, de forma separada, insumos quantitativos (gastos com educação) e insumos qualitativos (qualificação dos professores);
- Analisar a estabilidade e a concordância dos rankings municipais de eficiência técnica, por meio da correlação de Kendall entre anos dentro de cada (atributos quantitativos ou atributos qualitativos) modelo (2011/2015, 2011/2019, 2015/2019) e entre modelos dentro de cada ano (Quantitativo ou Qualitativo para 2011, 2015 e 2019);

- Verificar a variação da produtividade ao longo do tempo, por município, utilizando o índice de Malmquist, para insumos quantitativos e para insumos qualitativos, considerando as mudanças entre os períodos de 2011 e 2015 e de 2015 e 2019; e
- Verificar a possibilidade de convergência da eficiência técnica na alocação dos recursos educacionais em cada modelo (para insumos quantitativos e para insumos qualitativos), levando-se em conta os períodos entre 2011 e 2015 e 2015 e 2019.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente tese está organizada em seis capítulos, além desta introdução, que apresenta as considerações iniciais, a delimitação do problema, a formulação das hipóteses, os objetivos da pesquisa e a estrutura do trabalho.

No Capítulo 2 é apresentando o referencial teórico, abordando a relevância da eficiência na gestão pública, os fundamentos da teoria do federalismo fiscal, os determinantes da eficiência dos gastos em educação, e o papel estratégico da alocação de recursos na promoção da eficiência educacional. Já o Capítulo 3 dedica-se à revisão da literatura empírica nacional e internacional sobre eficiência no setor educacional, destacando estudos que utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA), o índice de Malmquist e modelos de convergência.

Quanto ao Capítulo 4, nele são detalhados os procedimentos metodológicos adotados, incluindo a especificação dos modelos DEA quantitativo e qualitativo, a aplicação de restrições diretas aos pesos, a correlação de Kendall, o cálculo do índice de Malmquist, os testes de convergência entre fronteiras de eficiência e a descrição da base de dados utilizada na pesquisa.

O Capítulo 5 oferece uma análise descritiva e comparativa da evolução de indicadores educacionais no Espírito Santo, nas macrorregiões brasileiras e no Brasil. São examinados aspectos relacionados ao acesso, permanência e jornada ampliada; aos resultados do IDEB nos diferentes segmentos da educação básica; à qualificação do corpo docente; e aos gastos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto (PIB), com foco especial no desempenho estadual.

O Capítulo 6 apresenta os resultados empíricos obtidos. Inicialmente, são discutidos os escores de eficiência técnica para os anos de 2011, 2015 e 2019. Em seguida, analisam-se as variações de eficiência ao longo do tempo, com base na decomposição do índice de Malmquist. Além disso, são realizados testes estatísticos para verificar a existência de convergência entre as fronteiras tecnológicas observadas nos diferentes períodos analisados.

Por fim, a Conclusão (Capítulo 7) sintetiza os principais achados da pesquisa, retomando as hipóteses propostas à luz dos resultados obtidos. O capítulo também propõe sugestões para futuras investigações, considerando os limites metodológicos da presente tese e a necessidade de aprofundamento das análises sobre a eficiência na gestão educacional subnacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica deste estudo encontra sustentação, primeiramente, na necessidade de eficiência na administração pública e na relevância dos mecanismos de planejamento e de alocação de recursos. Em seguida, a análise se direciona à teoria do federalismo, investigando as interações financeiras, legais e políticas entre os diferentes níveis governamentais, com impacto direto na formulação e implementação de políticas públicas, visando subsidiar o argumento de que a eficiência na prestação de serviços está intrinsecamente ligada à natureza do federalismo adotado (competitivo ou cooperativo). A última seção trata da importância da prestação de serviços educacionais eficientemente.

2.1 A NECESSIDADE DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO PÚBLICA E O PAPEL DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO

No contexto contemporâneo, observa-se uma demanda crescente por eficiência e efetividade na gestão pública, conforme apontado por Pollitt (2003). A complexidade e a multiplicidade das demandas sociais impõem desafios significativos às administrações governamentais, especialmente na entrega de uma variedade de serviços de qualidade em diversos tipos de ambientes. Essas dificuldades se intensificam na implementação de políticas públicas em áreas essenciais como educação, saúde e habitação, particularmente nas esferas subnacionais, como os municípios. Isso se deve, em parte, à dependência de repasses financeiros estaduais e federais, que pode ocasionar instabilidade financeira e restringir os investimentos em setores prioritários, comprometendo a capacidade de resposta às necessidades da população.

A escassez de recursos adequados, combinada com a demanda crescente por serviços, pode gerar desafios na manutenção e aprimoramento da infraestrutura, assim como na oferta de serviços essenciais à população. A descentralização de competências, com muitas políticas públicas sendo implementadas ao nível municipal, como educação, saúde básica, assistência social, pode ser um fator complicador. Além disso, os municípios nem sempre possuem a mesma capacidade administrativa

e técnica dos governos estaduais e federal, o que pode impactar a eficiência na gestão pública.

O ambiente mencionado oferece um solo fértil para pesquisas voltadas para a eficiência e os impactos positivos advindos das mudanças necessárias para aprimorar a prestação de serviços públicos, um dos princípios fundamentais na economia. Além disso, o modelo burocrático vigente, marcado por diversas disfunções, demanda reformulação, em consonância com a administração pública gerencial, paradigma atual que busca avaliar os resultados com base na eficácia, na eficiência e na efetividade das políticas implementadas. Essa abordagem tem como objetivo atender às exigências estabelecidas pela Constituição Federal de 1988, especialmente conforme previsto no artigo 37, caput: “Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência” (Brasil, 1988).

Giacomoni (2002) afirma que, ao contrário do passado, quando a ênfase do controle interno residia nas questões ligadas ao cumprimento dos aspectos legais do gasto público, os novos dispositivos, ao lado de manter o controle quanto à observância das normas e demais exigências legais, trazem positivas inovações no campo do controle substantivo. É o caso do inciso II do artigo 74 da Constituição Federal 1988 (Brasil, 1988) que define como uma das finalidades do controle a avaliação dos resultados das gestões orçamentária, financeira e patrimonial, segundo os conceitos de eficiência e eficácia.

A partir do entendimento da importância da eficiência, precisa-se definir o seu conceito. Conforme Chiavenato (1993), a eficiência está relacionada aos meios utilizados para alcançar objetivos, sem focar diretamente nos resultados, os quais são atribuídos à eficácia. No entanto, é importante notar que eficácia e eficiência nem sempre estão alinhadas. Uma organização pode demonstrar eficiência em suas operações sem necessariamente ser eficaz, e vice-versa. Também é possível que uma organização seja ineficiente em suas operações, mas ainda assim alcance eficácia. Contudo, idealmente, uma organização deveria ser tanto eficiente quanto eficaz, buscando a otimização dos recursos e a realização efetiva dos objetivos estabelecidos.

Na perspectiva da teoria econômica, a definição de eficiência se assemelha ao

conceito adotado em outras ciências sociais aplicadas, estando relacionada à otimização dos recursos e à minimização do desperdício e maximizando a produtividade (Pindyck; Rubinfeld, 2005). Esse entendimento de eficiência na economia fornece base sólida para discutir a eficiência do gasto público. Ademais, Chan e Karim (2012) propõem que a eficiência do gasto público é definida como a capacidade do governo de maximizar suas atividades econômicas, dado um nível de gastos, ou a capacidade do governo de minimizar seus gastos, dado um nível de atividade econômica. Assim, a eficiência do gasto público poderia ser usada como um indicador para avaliar a eficácia da implementação das políticas governamentais em administração, educação, saúde, distribuição de renda e estabilidade econômica.

Diante dos benefícios da eficiência, as entidades públicas em todas as esferas de governo estão buscando reformular suas práticas administrativas, devido à mudança de paradigma, afastando-se de abordagens puramente legais para adotar estratégias orientadas por resultados. Um exemplo concreto dessa transição pode ser observado na promulgação da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, conhecida como Lei de Licitações e Contratos Administrativos, que coloca um forte enfoque na eficiência das contratações públicas.

No escopo da Lei nº 14.133/2021, há exemplos do tema da eficiência na gestão pública e do planejamento orçamentário eficiente para a execução dos recursos públicos, como: disposições sobre a necessidade de planejamento prévio e eficiente das contratações públicas, visando garantir a economicidade e a eficiência na aplicação dos recursos públicos (Art. 3º, inciso II; Art. 7º, inciso I; Art. 9º, inciso I); estabelecimento de critérios e procedimentos para a realização de licitações e contratações, visando assegurar a seleção da proposta mais vantajosa para a administração pública, levando em consideração não apenas o preço, mas, também, a qualidade, a eficiência, a sustentabilidade e outros fatores relevantes (Art. 3º, inciso I; Art. 5º; Art. 9º, inciso II); definição de regras para a elaboração e execução do Plano Anual de Contratações (PAC), instrumento que visa planejar e organizar as contratações públicas de forma a otimizar o uso dos recursos disponíveis e garantir a eficiência na gestão (Art. 17; Art. 18; Art. 20); e estipulação de normas e critérios para a realização de procedimentos de pesquisa de preços e de análise de custo-benefício nas contratações públicas, com o objetivo de assegurar a economicidade e a eficiência na contratação de bens e serviços (Art. 27; Art. 29; Art. 30).

No planejamento orçamentário, a execução dos recursos previstos nas políticas públicas é composta por três peças fundamentais: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). Enquanto o PPA, com duração de quatro anos, estabelece diretrizes, objetivos e metas para despesas de capital e programas de duração continuada, a LDO, anualmente elaborada, define metas e prioridades para o exercício financeiro subsequente, embasando-se nos princípios estabelecidos pelo PPA. Por fim, a LOA, aprovada para concretizar os objetivos traçados, incorpora metas físicas e financeiras que visam atender às prioridades estipuladas pela LDO, buscando assegurar a eficiente implementação das políticas públicas e a otimização dos recursos disponíveis. Os instrumentos de planejamento e orçamento, PPA, LDO e LOA, desempenham papel crucial na busca pela eficiência do gasto: o PPA contribui para o planejamento de longo prazo de recursos, a LDO direciona a execução do orçamento, e a LOA assegura a destinação de recursos para implementação de políticas governamentais.

Para compreender o funcionamento do Planejamento Orçamentário, pode-se exemplificá-lo a partir de uma política educacional voltada para a melhoria da qualidade do ensino básico em determinada região. Inicialmente, elabora-se o Plano Plurianual (PPA), um instrumento que define diretrizes, objetivos e metas para um período de quatro anos. Esse processo conta com a participação de gestores educacionais, especialistas, professores, pais e alunos, estabelecendo, por exemplo, metas como o aumento dos índices de aprovação, a redução da evasão escolar, a melhoria da infraestrutura das escolas e a capacitação docente em novas metodologias de ensino. Com base nas diretrizes do PPA, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) define, anualmente, as prioridades para a alocação dos recursos no exercício financeiro seguinte. Entre essas prioridades, podem estar a construção de novas salas de aula, a implementação de programas para incentivar a permanência dos estudantes na escola, o investimento em tecnologias educacionais e a promoção de formações para os profissionais da educação. Por fim, a Lei Orçamentária Anual (LOA) concretiza as ações planejadas, detalhando os valores destinados a cada iniciativa. Nessa etapa, especifica-se a alocação dos recursos para a compra de materiais didáticos, a contratação de novos docentes, a realização de obras escolares e a execução de programas de alimentação escolar, entre outras ações. Dessa forma, observa-se que o planejamento e a execução orçamentária são

fundamentais para garantir uma gestão eficiente dos recursos públicos, assegurando a continuidade das políticas educacionais e promovendo a qualidade da educação, a inclusão e o sucesso escolar dos alunos.

Portanto, aprimorar a eficiência na gestão dos recursos públicos constitui exigência fundamental para o Estado, visando atender às demandas sociais de maneira adequada. Para tanto, é imprescindível otimizar a utilização dos recursos por meio de práticas administrativas que promovam a contenção de despesas, a eliminação de desperdícios e a melhoria na prestação dos serviços. Essa perspectiva vai além da simples conformidade com a legalidade constitucional, pois requer alocação criteriosa dos recursos disponíveis, em consonância com os preceitos da moderna gestão pública.

2.2 TEORIA DO FEDERALISMO E EFICIÊNCIA

Antes de ser uma simples opção por uma forma de Estado, o federalismo é, em grande medida, uma resposta a duas condições fundamentais que conduzem à adoção desse arranjo político-territorial. A primeira delas é a presença de heterogeneidades que fragmentem uma nação específica, sendo que essas diversidades podem manifestar-se de maneira territorial (em extensão geográfica e/ou notável diversidade física), linguística, étnica, socioeconômica, cultural e política (Burgess, 1993).

O federalismo, conforme enfatizado por Abrucio (2010), representa uma modalidade de organização territorial do Estado, exercendo significativo impacto na estrutura dos governos e na forma como respondem aos cidadãos. Neste contexto, a configuração federativa influencia diretamente a distribuição de competências e responsabilidades entre os diferentes níveis de governo, moldando a dinâmica política e administrativa do país.

Como parte do federalismo, o federalismo fiscal se concentra na distribuição de recursos financeiros entre o governo central e as entidades subnacionais, envolvendo questões relacionadas à arrecadação de impostos, transferências

intergovernamentais, elaboração e implementação de orçamentos, e gestão financeira pública. O federalismo fiscal busca equilibrar a autonomia fiscal das unidades subnacionais com a necessidade de coordenação e estabilidade financeira em todo o país.

Musgrave e Musgrave⁴ (2017), que estão entre os autores seminais da área de federalismo fiscal, definem sua implementação como a distribuição de competências constitucionais fiscais entre os distintos níveis de governo. Isso possibilita que cada ente, de maneira autônoma, e considerando suas habilidades e capacidade financeira, elabore arranjos institucionais capazes de orientar os procedimentos relacionados à contribuição e gestão tributária, às transferências fiscais, bem como à composição e dimensão da despesa.

O modelo de receita e despesa estabelecido pelo federalismo fiscal apresenta desafios significativos relacionados à eficiência na aplicação dos recursos, sendo que essas questões abrangem: desequilíbrios na distribuição vertical entre os distintos níveis de governo, com a União frequentemente retendo uma parcela desproporcional dos recursos em detrimento dos estados e municípios; desigualdades regionais, o que pode gerar disparidades na distribuição e na utilização dos recursos públicos; demora no reconhecimento dos problemas, devido à distância entre o cidadão e a instância competente para resolver a demanda, podendo gerar resistência e dificuldades na implementação de políticas eficientes; a complexidade do sistema tributário e a burocracia associada à distribuição de recursos podem dificultar a eficiência na gestão fiscal e aumentar os custos de conformidade para contribuintes e governos e peso relativo dos municípios, ou seja, muitas demandas e poucos recursos. Essas problemáticas afetam a eficiência na aplicação dos recursos no federalismo fiscal, destacando a necessidade de políticas e mecanismos que promovam uma distribuição mais equitativa e uma gestão mais eficiente dos recursos públicos em todos os níveis de governo.

O debate abordado no parágrafo anterior foi analisado de maneira mais

4 A principal contribuição de Musgrave e Musgrave (1980) para o campo do federalismo reside na sua obra *Public Finance in Theory and Practice*. Os autores apresentam uma análise abrangente das questões fiscais relacionadas ao federalismo, explorando os mecanismos de alocação de recursos e as interações entre os diferentes níveis de governo. Eles desenvolvem conceitos-chave, como as funções de alocação, distribuição e estabilização do governo, destacando a importância da coordenação fiscal e da eficiência na gestão dos recursos públicos em um contexto federal.

específica por Rezende (1995), que destacou a discordância entre a distribuição geográfica das demandas por serviços urbanos e sociais e a correspondente alocação de receitas públicas. Por um lado, as tendências econômicas e demográficas indicam uma concentração crescente das necessidades de investimento em serviços públicos nas grandes cidades, devido às demandas coletivas resultantes da urbanização e aos custos mais elevados de atendimento nessas áreas densamente povoadas. Por outro lado, os critérios de distribuição das transferências federais favorecem regiões menos desenvolvidas e municípios de menor porte. Esse descompasso entre a demanda por serviços e a capacidade de atendimento configura desafio significativo para a formulação de políticas públicas que busquem equacionar o desequilíbrio orçamentário por meio da descentralização. Esse cenário evidencia o impacto das normas de distribuição de recursos, bem como das disposições referentes à arrecadação e às responsabilidades na prestação dos serviços públicos.

Outro desafio é a vinculação da receita, ao direcionar recursos para finalidades específicas como programas, fundos ou despesas específicas. A rigidez orçamentária resultante dessa vinculação pode limitar a flexibilidade na alocação de recursos, dificultando ajustes nas despesas de acordo com necessidades emergentes. Além disso, a inflexibilidade na gestão da receita vinculada pode dificultar a otimização dos recursos públicos e a busca pela eficiência na gestão financeira, criando desafios no planejamento de longo prazo e na adaptação a mudanças econômicas e sociais. Assim, embora a vinculação da receita tributária tenha benefícios ao garantir recursos para áreas específicas, também apresenta desafios significativos que requerem uma gestão cuidadosa e estratégica por parte do governo.

A problemática central está na elaboração de um sistema fiscal claro e preciso que esteja alinhado às competências específicas de cada entidade governamental. Seguindo a análise de Oates (1977), é fundamental determinar o nível adequado de autonomia para cada entidade governamental, visando alcançar uma condição que atenda aos critérios de eficiência de Pareto⁵ durante a gestão das funções alocativas⁶,

⁵ A Eficiência de Pareto refere-se a um estado de alocação de recursos em que é impossível melhorar a situação de uma pessoa sem piorar a de outra. Em outras palavras, uma economia está em Pareto Eficiente quando os recursos estão distribuídos de forma ótima, de modo que qualquer alteração na alocação prejudicaria pelo menos uma pessoa. Isso implica que não há margem para melhorias sem causar impactos negativos em outros indivíduos ou agentes econômicos.

⁶ A função alocativa envolve decisões sobre como alocar recursos escassos entre diferentes setores e atividades, buscando maximizar o bem-estar social e alcançar objetivos econômicos e sociais. Isso inclui a alocação de recursos para a oferta de bens e serviços públicos, como saúde, educação,

distributivas⁷ e estabilizadoras⁸. Embora existam três funções estatais para a alocação de recursos, como apontado por Oates (1977), o foco principal deve ser na função de alocação, pois ela implica a adaptação dos resultados dos bens públicos às preferências individuais e às circunstâncias diversas das diferentes localidades, onde os benefícios reais da descentralização se materializam.

Ainda no âmbito da função alocativa, o Teorema da Descentralização de Oates argumenta que a eficiência econômica na organização federativa é maximizada quando as ações governamentais estão alinhadas com as preferências dos grupos financiadores, como os contribuintes de impostos, doadores para projetos específicos e investidores em programas governamentais. Nesse cenário, a responsabilidade pela oferta de bens de consumo uniforme recai sobre o governo central, enquanto os governos estaduais assumem a provisão de itens alinhados a preferências regionais, e os governos locais são responsáveis pelos bens com demanda específica em uma localidade. Esse modelo teórico delineia uma estrutura que favorece a otimização da eficiência no contexto da alocação fiscal Oates⁹ (1977).

No âmbito do federalismo brasileiro, conforme analisado pela Unesco (2010), a eficácia e a abrangência na implementação das políticas públicas estão estreitamente ligadas ao grau de integração e a tomada de decisões conjuntas entre as diversas unidades federativas. Essa coordenação (cooperação ou competição) entre os entes federados desempenha um papel crucial no equilíbrio entre as responsabilidades a serem descentralizadas e aquelas que requerem centralização, sujeitando-se a alianças circunstanciais. Essa dinâmica tem um impacto direto na eficiência das políticas públicas e na busca pela equidade dentro do contexto federativo.

Em relação a essa forma de interação entre os entes federados, o federalismo pode apresentar características de cooperação ou competição. Krumann (1997), um dos autores seminais no assunto, destaca que o federalismo de competição, um

infraestrutura, segurança pública, entre outros, visando atender às demandas da população e promover o desenvolvimento econômico e social do país.

⁷ A função distributiva refere-se ao papel do governo na redistribuição da renda e da riqueza na sociedade, essas políticas podem incluir programas de assistência social, políticas de tributação progressiva e transferências de renda.

⁸ A função estabilizadora refere-se ao papel do governo na gestão da economia para manter a estabilidade macroeconômica, isso inclui ações e políticas destinadas a suavizar os ciclos econômicos, controlar a inflação, promover o pleno emprego e estabilizar o crescimento econômico.

⁹ Oates (1977) conclui que a descentralização adequada permite que cada nível de governo assuma a responsabilidade pela oferta de bens de consumo de acordo com suas preferências regionais e recursos disponíveis.

modelo político e administrativo no qual diferentes unidades políticas dentro de um sistema federativo competem entre si para atrair recursos, investimentos, e pessoas, contribui para a instauração de um sistema de “*checks and balances*”, ou freios e contrapesos, no contexto democrático, além de conferir maior eficiência. O autor ressalta, ainda, que essa abordagem fomenta a “*accountability*”¹⁰, estimula inovações na prestação dos serviços públicos, facilita o controle mútuo entre os entes governados e previne as armadilhas inerentes às decisões conjuntas. Essa perspectiva revela a busca por um arranjo federativo que otimize o desempenho administrativo, promova transparência e responsabilidade, encoraje a criatividade na entrega de serviços à sociedade e fortaleça a coordenação eficiente entre os diversos níveis de governo.

No âmbito do federalismo cooperativo, conforme destacado por Franzese (2010), a avaliação e a mensuração dos resultados dos gestores se tornam mais complexas, em virtude da integração de recursos físicos, humanos, tecnológicos e financeiros, objetivando a prestação conjunta de serviços específicos. A consequência desse modelo é a dificuldade inerente à avaliação do desempenho de atividades realizadas colaborativamente, apresentando um desafio considerável no processo de individualização dos resultados. Para obter análises confiáveis, é recomendável adotar métricas apropriadas, levando-se em conta o contexto inerente à gestão colaborativa.

O regime federativo brasileiro é caracterizado por uma combinação de cooperação e competição entre os diferentes entes federativos. Por um lado, há uma forte ênfase na cooperação, onde os governos federal, estaduais e municipais trabalham juntos para alcançar objetivos comuns, como o desenvolvimento econômico, a promoção do bem-estar social e a prestação de serviços públicos de qualidade. Isso se manifesta em programas de transferência de recursos, convênios e parcerias para implementação de políticas públicas em áreas como saúde, educação e segurança pública. Por outro lado, também há uma dinâmica de competição entre os entes federativos, especialmente em questões de interesse local e disputas por recursos e poder político. Essa competição pode gerar tensionamentos e conflitos, mas, também, pode estimular a eficiência e a inovação na gestão pública, à medida que os entes buscam se destacar e atender às demandas de seus eleitores.

¹⁰ Accountability se refere a prestação de contas da aplicação do recurso público.

Assim, o federalismo brasileiro é marcado por uma interação complexa entre cooperação e competição, refletindo a diversidade e as particularidades de um país de dimensões continentais e múltiplos interesses políticos e sociais.

Almeida (1995) definiu o federalismo brasileiro com características híbridas, que resultam da forma como a Constituição delineou a federação, não-centralizada, permitindo competências concorrentes e conjuntas entre os diferentes entes federativos. Ainda assim, a definição precisa dessa cooperação compartilhada não está claramente estabelecida. Ao transferir a regulamentação de normas constitucionais para leis infraconstitucionais sem a devida compensação financeira, o governo federal acabou criando um cenário de *blame avoidance*¹¹, no qual há um "jogo de empurra" entre os entes federativos para evitar responsabilidades sobre a redução de investimentos na área social.

Na área da educação brasileira, conforme abordado por Diniz (2012), em geral, segue-se o modelo híbrido, onde ocorre uma colaboração entre os três níveis de governo para estabelecer um fundo contábil, o FUNDEB, buscando uniformizar e universalizar a aplicação de recursos financeiros na educação básica. No entanto, no que se refere à definição das políticas educacionais, o sistema se mostra centralizado no governo federal, que assume a responsabilidade de determinar os valores mínimos de repasses para estados e municípios, estabelecer condições para a utilização dos recursos vinculados ao FUNDEB, bem como definir metas e resultados educacionais a serem posteriormente avaliados.

No Brasil, a fundamentação legal para o regime de colaboração e cooperação federativa na educação é amplamente respaldada pela Constituição Federal de 1988, os artigos 23, 211 e 214, em especial o § 4º do art. 211, estabelecendo a obrigatoriedade da União, Estados, Distrito Federal e Municípios definirem formas de colaboração para assegurar a universalização do ensino obrigatório. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) complementa essa base legal, destacando a organização dos sistemas de ensino em regime de colaboração entre os entes federativos, com a coordenação da política nacional de educação pela União, por meio do Ministério da Educação (MEC) que desempenha papel fundamental na

¹¹ *Blame avoidance* refere-se à prática de evitar a responsabilização por ações ou decisões, especialmente no contexto político e governamental. Isso envolve estratégias para evitar críticas ou acusações, como transferir responsabilidade, minimizar impactos negativos e evitar decisões impopulares que possam gerar consequências desfavoráveis.

gestão dos recortes territoriais, promovendo ações de planejamento cooperativo, assistência técnica e interlocução entre entes federativos. Essa dinâmica reflete a interconexão entre os níveis de governo na formulação e na implementação de políticas educacionais e demonstra a importância da coordenação entre os diferentes níveis de governo na busca por melhorias na educação.

O artigo 3º da LDB delinea os princípios fundamentais que regem a educação brasileira, destacando a necessidade de assegurar um padrão de qualidade, conforme especificado no inciso IX. Essa garantia de qualidade só pode ser alcançada mediante a otimização da relação entre custos e aprimoramento/ampliação da disponibilidade na oferta dos serviços educacionais. Neste cenário, a busca pela eficiência implica a maximização dos resultados (*outputs*) e a minimização dos custos (*inputs*), conforme delineado por Wilbert e D'Abreu (2013). No paradigma desta pesquisa, a utilização da nota do SAEB emerge como uma métrica para avaliar a qualidade educacional no contexto municipal.

Na mesma linha, a Resolução nº 01/2012, do Conselho Nacional de Educação - CNE, instituiu o regime de colaboração por meio dos Arranjos de Desenvolvimento da Educação (ADEs), uma forma de colaboração territorial basicamente horizontal, instituída entre entes federados, visando assegurar o direito à educação de qualidade e ao seu desenvolvimento territorial e geopolítico. No mais, a Lei nº 13.005/2014 aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE), reforçando o regime de colaboração, estabelecendo metas e estratégias para União, Estados, Distrito Federal e Municípios atuarem em conjunto.

No contexto da cooperação educacional no estado do Espírito Santo, objeto desta pesquisa, foi recentemente implementada a reestruturação do Fundo Estadual de Apoio à Ampliação e Melhoria das Condições de Oferta da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (Funpaes), conforme disposto na Lei Estadual nº 11.790, de 28 de março de 2023. Essa iniciativa tem como propósito expandir o acesso à educação, promover a equidade e elevar o padrão de aprendizagem no sistema de ensino público capixaba. Para tanto, prevê-se a transferência de recursos financeiros aos municípios que aderiram ao Pacto pela Aprendizagem no Espírito Santo (PAES). A medida representa uma atualização do cenário educacional estadual, visando à melhoria da qualidade do ensino, e expressa a preocupação dos gestores públicos em promover uma educação mais inclusiva, equitativa e eficiente no estado.

Como apresentado, a fim de conferir fluidez à comunicação acerca das políticas setoriais, a maioria dos sistemas federativos encontra-se compelida a instituir organismos específicos, os quais podem ter sua base em disposições constitucionais, e, na ausência dessa previsão, a necessidade de coordenação entre os entes federativos impulsiona a promulgação de legislações que estabeleçam tais organismos. Em muitas dessas normas, é comum incluir disposições sobre a resolução de controvérsias, bem como sobre os métodos de cooperação e coordenação entre as partes envolvidas (Agranoff, 2007).

Sendo assim, tanto a fundamentação teórica e quanto a normativa reforçam a integração entre os entes federativos no exercício da função alocativa. No contexto específico da provisão educacional, a premissa é otimizar a eficiência, traduzida na gestão financeira equilibrada para tentar garantir padrões qualitativos elevados. A perspectiva do federalismo fiscal ótimo, embasada nos critérios da escala geográfica-espacial e na interdependência entre os níveis de governo, delineia um caminho para a efetiva harmonização na alocação de recursos. Essa convergência conceitual defende um equilíbrio delicado entre a suficiência financeira, no intuito de assegurar gastos adequados e prover entrega de serviços educacionais de alta qualidade. Nessa conjuntura, a busca pela eficiência não se limita à contenção de gastos, mas se estende à otimização da relação custo-benefício, almejando, assim, um sistema educacional robusto, equitativo e efetivamente voltado para o desenvolvimento da sociedade.

2.2.1 Fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos na educação

A educação, conforme estabelecido no caput do artigo 6º da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), é considerada um direito social, ao lado de outros direitos fundamentais como saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância, além da assistência aos desamparados. Sendo assim, o poder público tem o dever de garantir o acesso a esses direitos de maneira gratuita à população.

Mais especificamente, o Estado deve fornecer, de acordo com o inciso I do artigo 208 da CF, a educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, devendo ser oferecida de forma gratuita, sob pena de responsabilização do governante que não o fizer. Para tanto, a Constituição Federal de 1988 repartiu as competências de atuação, entre União, Estados e Municípios, da seguinte forma: a União atuará no ensino superior, os Estados e o Distrito Federal no ensino fundamental e médio, os Municípios prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil. Diante desse cenário, os entes federados, combinando atribuições privativas a atribuições comuns, organizam, em regime de colaboração, seus sistemas de ensino.

Quanto à aplicação dos recursos, a Constituição Federal, em seu artigo 212, estabelece os percentuais mínimos obrigatórios a serem destinados à educação no Brasil (Brasil, 1988). A União deve investir anualmente pelo menos 18% da sua receita resultante de impostos, incluindo as provenientes de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino. Para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, o percentual mínimo obrigatório é de 25%. Essas disposições constitucionais refletem o compromisso do país com a promoção da educação como um direito fundamental e estabelecem diretrizes para a alocação de recursos financeiros na área educacional, com o objetivo de assegurar a qualidade e o desenvolvimento do ensino em todas as esferas governamentais.

Nos desdobramentos temporais da alocação de recursos educacionais, especificamente no período anterior à implementação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), em 1998, os gestores públicos detinham autonomia para alocar recursos financeiros conforme as necessidades percebidas em suas políticas educacionais respectivas. Contudo, essa abordagem culminava em disparidades na distribuição de recursos, tanto entre diferentes níveis de ensino quanto entre os entes federativos. Como resposta a essa problemática, o governo federal instituiu o Fundef, cuja regulamentação ocorreu por meio da Emenda Constitucional nº 14/1996 e Lei nº 9.424/1996, concebido com o propósito principal de padronizar os investimentos na área da educação, com ênfase na valorização dos profissionais do magistério, priorizando o financiamento do ensino fundamental, sem abranger as outras etapas da educação básica.

O Fundef apresentou três inovações significativas, sendo que a primeira consistiu na criação de um fundo que centralizaria 60% (sessenta por cento) dos recursos vinculados aos estados e seus municípios, visando a redistribuição desses recursos de acordo com a dimensão da rede em termos de matrículas. Esse procedimento resultou, principalmente, na redistribuição horizontal de recursos entre as municipalidades em cada estado, incentivando a assunção de responsabilidades no âmbito do ensino fundamental. Adicionalmente, definiu-se que parte desse orçamento seria alocada para salários e capacitação de professores. Por fim, estabeleceu-se que a União deveria disponibilizar uma verba suplementar aos estados que não alcançassem um valor mínimo de financiamento por aluno/ano.

De acordo com Pinto (2007) e Araújo *et al* (2016), a implementação do Fundef desencadeou um processo de municipalização do ensino fundamental que teve contribuição limitada para a eficiência da gestão do sistema e para aprimorar a qualidade do ensino, desobrigando a União da responsabilidade direta na oferta do ensino fundamental, ao mesmo tempo em que reproduziu as desigualdades territoriais preexistentes.

Diversamente, outros estudos indicam a municipalização como mecanismo para atingir melhoria na qualidade do ensino em alguns estados. Isto se deve, principalmente, às mudanças no perfil da distribuição de responsabilidades entre estados e municípios no atendimento do ensino fundamental a partir de 1996, destacando como fator principal a implantação da política de fundos (Guimarães; Pinto, 2001; Militão, 2015).

Para Medeiros Costa *et al.* (2015), a municipalização pode otimizar a eficiência na alocação de recursos e na execução de políticas, especialmente como contraponto à centralização, cuja eficácia é comprometida pela vastidão do país e suas peculiaridades regionais. Um exemplo emblemático desse cenário é o antigo modelo de distribuição da merenda escolar, pré-descentralização, na década de 1990. Nesse período, a aquisição era realizada pelo governo federal, geralmente de fornecedores de São Paulo e Rio de Janeiro. O suprimento seguia para Brasília e, a partir dali, era distribuído aos governos subnacionais. Esse processo acarretava significativo desperdício, sem mencionar os desafios relacionados à corrupção.

No entanto, os resultados da municipalização das políticas públicas evidenciaram disparidades significativas, com desafios como: a dependência

financeira dos municípios, a escassez de recursos para atender às necessidades da população e a limitada capacidade administrativa, fatores basilares na formulação e implementação de programas, mesmo diante da disponibilidade de financiamento federal ou estadual. Além disso, surgiram problemas que prejudicam a efetividade da democratização municipal, como a prática do clientelismo.

Posteriormente, no ano de 2007, o Fundef foi sucedido pelo FUNDEB, mediante a Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007. Mais recentemente, a Emenda Constitucional nº 108/2020, que constitucionalizou o Novo FUNDEB, e a Lei nº 14.113/2020 representam mudanças significativas no arcabouço legal do fundo. Segundo as regras do FUNDEB, ainda vigentes, a partilha passou a basear-se nos alunos matriculados nos respectivos âmbitos de atuação prioritária, ou seja, os municípios recebem os recursos do FUNDEB com base no número de alunos da educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, enquanto os estados com base nos alunos matriculados nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio.

No que diz respeito à sua fonte de receita, o FUNDEB é composto por uma ampla variedade de fontes financeiras, tendo recursos oriundos de impostos e transferências de Estados, do Distrito Federal e de Municípios, os quais têm vinculação específica com a área da educação. Quanto a alocação de recursos proveniente da União, o principal propósito é fornecer complementação aos investimentos em educação nos entes federativos que não tenham alcançado o nível mínimo de gastos/aluno/ano estabelecido em âmbito nacional, de R\$5.643,92 (cinco mil, seiscentos e quarenta e três reais e noventa e dois centavos) para o ano de 2022. Além disso, o FUNDEB também abrange os Estados, o Distrito Federal e os Municípios que demonstrem melhorias substanciais na qualidade do ensino e na redução das disparidades educacionais.

A participação da União no novo paradigma do FUNDEB está em constante processo evolutivo, caracterizado pelo incremento gradual do percentual de aporte de recursos financeiros ao longo do tempo. Até o ano de 2020, a contribuição da União estava estabelecida em 10%, mas, em 2021, houve um aumento para 12%, 15% em 2022, 17% em 2023, com projeção de atingir 19% em 2024, 21% em 2025, culminando no estabelecimento de 23% em 2026. Esse progressivo aumento na contribuição federal reflete a orientação das políticas públicas, destacando a priorização de

investimentos na educação básica no contexto nacional.

O FUNDEB, como principal mecanismo de financiamento para a educação básica no Brasil, está profundamente integrado ao modelo federativo do país, com seus objetivos e operacionalização intrinsecamente ligados à natureza do federalismo adotado. A análise crítica da estrutura do FUNDEB, especialmente no que diz respeito à promoção da competição ou cooperação, é fundamental para avaliar se seus propósitos estão sendo alcançados. Primeiramente, o fundo busca garantir a redistribuição justa de recursos educacionais, visando uma distribuição equitativa e evitando disparidades regionais. Além disso, a abordagem do FUNDEB, seja orientada para a competição ou cooperação, tem um impacto direto na qualidade da educação, moldando as estratégias dos gestores para atrair alunos e promover iniciativas conjuntas para elevar os padrões educacionais.

No âmbito da avaliação e responsabilização dos gestores públicos, a dinâmica competitiva direciona o foco para resultados e desempenho, enquanto abordagens cooperativas destacam a colaboração para alcançar metas comuns. A implementação dessas características delinea a formulação de políticas e práticas educacionais, visando desenvolver um sistema educacional mais justo e eficiente, adaptado às especificidades de cada contexto.

Em relação ao gasto público na educação, a alocação de recursos no contexto do FUNDEB apresenta uma dualidade entre aspectos competitivos e cooperativos. Sua estrutura financeira, por um lado, revela uma clara inclinação para a cooperação, uma vez que os três entes federativos buscam equalizar recursos, seguindo princípios constitucionais, qual seja, à universalização de um padrão mínimo de investimento na educação básica nacional. Essa abordagem cooperativa é destacada por autores como Franzese (2010), Abrucio (2010), Rezende (2010), e Franzese e Abrucio (2009).

No entanto, quando se trata da distribuição desses recursos, observa-se uma dinâmica competitiva. A regra para divisão dos recursos FUNDEB é baseada no número de alunos matriculados por cada município, iniciando uma competição entre municípios e a rede de ensino particular. Nesse cenário, os gestores competem pelo número de alunos para obter uma fatia maior dos recursos, característico do federalismo competitivo. Essa busca impulsiona os gestores a oferecer serviços educacionais de melhor qualidade.

Sendo assim, o FUNDEB, na alocação de recursos para a educação básica nos municípios, precisa de alguns pressupostos para a conversão de gasto em qualidade, quais sejam: a gestão eficiente dos recursos, a transparência na utilização dos recursos e a prestação de contas são fundamentais para garantir que os recursos sejam direcionados para as áreas prioritárias e que sejam efetivamente utilizados para promover melhorias na educação e qualidade dos gastos em educação, incluindo infraestrutura escolar, formação de professores e materiais didáticos, o que impacta diretamente a eficiência dos gastos públicos na área educacional. Esses fatores estão interligados e contribuem para determinar a eficiência dos gastos públicos na educação, especialmente quando relacionados à alocação e à utilização dos recursos provenientes do FUNDEB.

Pesquisas feitas no Brasil por Davies (2006), Menezes Filho e Pazello (2004), Franco *et al.* (2007), Menezes Filho e Amaral (2009), Diaz (2012) e Curi e Menezes Filho (2010) revelam que ocorreu um aumento nos recursos da educação, porém, observam que essa política não garantiu melhoria na qualidade do ensino. Para esses pesquisadores, maiores gastos com educação não foram necessariamente acompanhados por mudanças em aspectos que afetam diretamente as condições ou fatores efetivamente responsáveis pela melhoria da qualidade do ensino público.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO

O avanço da educação pública frequentemente se depara com múltiplos desafios em seu desenvolvimento, sendo a ineficiência na utilização dos recursos disponíveis questão amplamente discutida na esfera acadêmica. Conforme abordado por Savian e Bezerra (2013), um dos princípios fundamentais da economia reside na alocação eficiente de recursos, mesmo diante de limitações, para atender necessidades ilimitadas. O governo, ao prospectar recursos através da tributação, empreende uma análise metódica para determinar a forma mais eficiente de alocação, tarefa particularmente desafiadora no âmbito educacional. A eficácia desse processo não apenas representa um estímulo a superação de obstáculos, mas, também, motiva os responsáveis a buscarem alternativas que favoreçam a

maximização de resultados sociais. Se os governos conseguirem ultrapassar essas dificuldades, obterão resultados significativos, trazendo diversos benefícios para a sociedade. Alguns desses benefícios são apresentados nos parágrafos a seguir.

Em relação ao impacto da educação na vida do indivíduo, John Dewey, em suas obras "Vida e Educação" e "Democracia e Educação: introdução à filosofia da educação" (1979), evidencia a integração da educação com a vida dos indivíduos e seu impacto direto na qualidade de vida. Ele propõe que a educação, concebida como uma reconstrução da experiência, visa compreender o presente, considerando suas complexidades políticas, culturais e sociais. Isso envolve a observação e a análise das novas configurações e desafios, com o propósito de aprimorar o presente e, potencialmente, moldar o futuro, reconhecendo o mundo como uma constante construção. Na mesma vertente, Silva, Souza e Araújo (2013) destacam a qualidade da educação como um elemento essencial para a melhoria das condições de vida individuais e para o desenvolvimento do ambiente em que o indivíduo está inserido.

Alinhado a essa perspectiva, em um âmbito mais abrangente, Santos e Rover (2019) argumentam que a alocação efetiva de recursos públicos em setores como educação, saneamento básico, saúde e habitação otimiza o desenvolvimento e reduz disparidades existentes. Enquanto para Zoghbi *et al.* (2009), a educação influencia de maneira determinante variáveis associadas ao desenvolvimento humano, social e econômico de uma nação. A obtenção de níveis elevados de educação contribui para o aprimoramento do capital humano de um país, resultando em crescimento econômico a longo prazo (Whiteley, 2000). No mais, são os gastos com educação que mais geram crescimento, e é o investimento público em educação que eleva o nível de capital humano, que, conseqüentemente, promove o crescimento da economia (Zoghbi *et al.*, 2009).

Vale dizer que a escolha da educação como foco de análise desta pesquisa é sustentada por renomados estudiosos e organizações de destaque. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 1998) destaca a educação básica como uma pedra angular no desenvolvimento do capital humano de uma nação. Autores influentes, como Paulo Freire (1987), que enfatiza a educação como um instrumento de libertação social, Amartya Sen (1992), que ressalta a importância da educação na expansão das capacidades humanas e no

desenvolvimento da sociedade, contribuem para a sólida base teórica que sustenta a relevância da educação.

Dada a relevância dos impactos positivos associados à melhoria na prestação de serviços educacionais, torna-se necessário aprofundar a análise dos mecanismos que possibilitam uma entrega mais eficiente desses serviços, capaz de atingir um maior contingente de pessoas e elevar a qualidade global do sistema educacional. Portanto, as entidades governamentais precisam identificar e adotar medidas proativas para mitigar os pontos de desperdício de recursos, com o objetivo de aprimorar a eficiência, a eficácia e a efetividade na prestação de serviços educacionais. Este estudo busca oferecer uma compreensão mais abrangente desses processos, apresentando *insights* e recomendações que possam embasar políticas e práticas voltadas à promoção de uma educação mais eficiente e acessível a todos os cidadãos.

A eficiência educacional refere-se ao processo de prestação do serviço educacional de forma otimizada, ou seja, garantir que os recursos/insumos sejam utilizados da melhor maneira possível para gerar os resultados/produtos desejados. Para oferecer esse serviço de maneira eficiente, é fundamental que o processo seja bem delineado, com a definição clara de como os recursos serão combinados para alcançar os resultados esperados. Isso pode ser alcançado por meio da elaboração de um plano estratégico detalhado, alinhado com as necessidades educacionais da comunidade e os recursos disponíveis. Entre os insumos essenciais, destacam-se gestores escolares capacitados para implementar práticas de gestão eficientes, bem como recursos financeiros, humanos e materiais, com foco em investimentos que promovam maior impacto na qualidade da educação. A incorporação de inovações educacionais e tecnológicas também é crucial para otimizar os processos de ensino-aprendizagem, comunicação e administração, aumentando a eficiência operacional da instituição. Além disso, estabelecer parcerias com outras instituições, empresas e comunidades pode complementar recursos e expertise, ampliando o alcance e a eficiência dos serviços educacionais. O desempenho dos alunos, que é o principal resultado desse processo, deve ser constantemente avaliado para monitorar sua evolução.

Apesar da grande relevância social do tema em questão, persiste o desafio de mensurar de maneira precisa os resultados alcançados, especialmente no que diz

respeito ao aprendizado dos alunos no contexto educacional. Nesse cenário, a utilização de "*proxies*" surge como uma abordagem viável para representar esses resultados, sendo elas definidas por indicadores quantitativos, como o número de matrículas ou as taxas de conclusão, e por indicadores qualitativos, como as notas dos estudantes, sua inserção no mercado de trabalho e a remuneração a longo prazo.

Na presente pesquisa, emprega-se as pontuações adquiridas por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) como um indicador que reflete de maneira representativa o desempenho atingido pelos estudantes. Essa escolha metodológica se justifica pela capacidade do SAEB de compilar um histórico consistente do progresso do aprendizado, destacando-se como uma ferramenta para monitorar o desempenho escolar e os avanços nos sistemas educacionais, contribuindo de maneira substancial para a validade e confiabilidade dos resultados obtidos nesta pesquisa.

3 REVISÃO DE LITERATURA EMPÍRICA

Neste capítulo, a revisão da literatura empírica é dividida em duas partes: a literatura internacional e a literatura nacional. O escopo da análise abarca estudos, pesquisas e trabalhos acadêmicos relevantes tanto em escala global quanto no contexto específico do Brasil. Ao examinar a literatura internacional, objetiva-se compreender as tendências, teorias e descobertas que possuem impacto global e podem oferecer embasamento para a análise da pesquisa. Por outro lado, ao explorar a literatura nacional, o foco recai sobre estudos e pesquisas conduzidos dentro do país, levando em consideração as particularidades, desafios e contribuições específicas da realidade local. Esta abordagem possibilita uma visão abrangente e comparativa das questões abordadas, o que enriquece a compreensão e análise do tema em estudo.

Entre os estudos iniciais marcantes no debate sobre educação, destaca-se o relatório "*Equality of Educational Opportunity*", mais conhecido como Relatório Coleman, elaborado por James S. Coleman, em 1968, a pedido do governo dos Estados Unidos. Suas conclusões indicaram que fatores como o contexto familiar e a composição socioeconômica dos estudantes exerciam um impacto mais significativo sobre o desempenho acadêmico do que os recursos e as instalações escolares. Essa perspectiva influenciou de maneira substancial as políticas educacionais, especialmente nos EUA, moldando o debate acerca da segregação escolar e da igualdade de oportunidades educacionais, uma vez que transformou a percepção de formuladores de políticas e educadores sobre a distribuição de recursos e a influência do ambiente escolar em comparação ao familiar na formação educacional (Hanushek, 1989).

Diante dessas considerações, observa-se que o desempenho acadêmico não resulta exclusivamente da qualidade dos recursos escolares, mas de uma complexa interação entre diversos fatores. Essa relação pode ser descrita por meio da função de produção escolar $y = F(a, e, m)$, em que y representa o desempenho/resultado (dos alunos, das escolas, da rede), a representa o conjunto de características pessoais dos estudantes (raça, gênero, idade) e de sua família (escolaridade dos pais, nível de renda), e são características da escola (infraestrutura, capital humano), e m

as características do ambiente em que o aluno está inserido (comunidade). Nesse escopo, o conceito de eficiência técnica está associado à capacidade de converter os insumos representados na função de produção (a, e, m) no melhor resultado possível (y) , segundo os limites da tecnologia educacional vigente. Ou seja, trata-se da distância entre o desempenho efetivamente observado e a fronteira de produção máxima factível, dada uma combinação de recursos e condições.

Nesse contexto, em 1978, a pesquisa realizada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) transformou a análise de eficiência e a pesquisa operacional com a metodologia da DEA¹², avaliando a eficiência das Unidades de Tomada de Decisão (DMUs). Inicialmente, a abordagem foi empregada no programa educacional "*Follow Through*", projetado para auxiliar crianças de baixa renda em seus primeiros anos escolares, com o objetivo de aprimorar tanto o desempenho acadêmico quanto o desenvolvimento socioemocional. A pesquisa utilizou variáveis como o número de professores e a quantidade de alunos, como insumos, e os resultados dos discentes em testes padronizados, como produto. Esse trabalho pioneiro não apenas aprimorou a compreensão da eficiência educacional, mas, também, pavimentou o caminho para a aplicação da DEA em diversos setores, incluindo saúde, transporte e finanças, influenciando profundamente a gestão baseada em dados e a tomada de decisões eficientes.

Shero *et al.* (2022) destacou a relevância da DEA como uma abordagem para explicar a eficiência no contexto educacional. Isso ocorre porque a DEA permite mapear a forma como indivíduos ou organizações utilizam seus insumos para produzir resultados, além de identificar possíveis ineficiências na utilização desses insumos. Essa abordagem difere de métodos analíticos convencionais usados na pesquisa educacional, os quais geralmente se concentram em maximizar a variância explicada e em identificar a importância relativa das variáveis dentro dos modelos analisados.

Nessa esteira, diante da distinção entre os contextos internacionais e o cenário específico do Brasil, uma vez que diferentes países possuem estruturas econômicas

¹² Na DEA, as variáveis são classificadas em insumos (inputs) e produtos (outputs) dependendo do papel que desempenham no processo analisado.

As DMUs (Decision Making Units), ou Unidades de Tomadoras de Decisão, representam as entidades ou unidades analisadas pela DEA, que podem ser empresas, organizações, entidades governamentais ou indivíduos. A DEA avalia a eficiência relativa dessas unidades comparando suas entradas (insumos) com suas saídas (produtos) em relação às demais unidades do conjunto analisado.

e sistemas de produção distintos, podendo influenciar na análise das relações insumo-produto, direciona-se esta revisão empírica para pesquisas globais que empregam variáveis análogas, com destaque para aquelas que se debruçam sobre a relação insumo-produto, objeto deste estudo. A adaptação dos modelos e métodos a essas características distintas é imprescindível para alcançar compreensões mais aplicáveis e úteis à realidade educacional dos municípios do Espírito Santo. Portanto, os insumos analisados abrangem o gasto público, o apoio e a quantidade de professores, na perspectiva quantitativa, enquanto a abordagem qualitativa considera a qualificação do corpo docente. O produto em foco é o desempenho dos estudantes.

No que tange aos insumos de produção, em se tratando da eficiência dos gastos com educação, a literatura se expandiu significativamente desde a pesquisa seminal de Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Inicialmente, os estudos, como os de Bessent e Bessent (1980), Bessent *et al.* (1982), Butler e Monk (1985) e Sengupta e Sfeir (1986), concentraram-se em desenvolver e aplicar modelos para avaliar a alocação de recursos financeiros no setor educacional. Esses trabalhos estabeleceram uma base sólida para análises futuras, contribuindo para um melhor entendimento de como os recursos poderiam ser mais bem utilizados para alcançar níveis desejados de resultados educacionais. Mais recentemente, a pesquisa nesta área tem se aprofundado, com estudiosos, como Johnes (2014) e Haelermans e Ruggiero (2013), empregando métodos analíticos avançados, como a análise envoltória de dados combinada com os modelos de fronteira estocástica para avaliar a eficiência dos gastos.

Witte e López-Torres (2017) classificam as entradas discricionárias especificadas na função de produção educacional - isto é, os fatores que podem ser geridos de maneira estratégica - em quatro categorias de insumos: variáveis relacionadas aos estudantes, à família, à instituição de ensino e à comunidade. O primeiro grupo contempla características dos alunos, como desempenho acadêmico anterior, presença de deficiências, estilo de vida, idade e gênero. O segundo conjunto está associado ao contexto familiar, abrangendo estrutura familiar, recursos disponíveis no ambiente doméstico (como acesso à internet), escolaridade dos pais e situação socioeconômica dos estudantes. O terceiro grupo refere-se às características institucionais, incluindo taxa de abandono, qualidade da infraestrutura, satisfação no trabalho, despesas, porte da escola (quantidade de alunos, número de estudantes por

turma, proporção entre meninos e meninas), métodos pedagógicos adotados e experiência dos docentes. Por último, o quarto grupo diz respeito às características comunitárias, levando em consideração a localização geográfica (rural ou urbana) e especificidades da localidade. No que tange aos produtos, verifica-se maior convergência nas variáveis adotadas, destacando-se o desempenho acadêmico dos estudantes, taxa de frequência, índice de abandono, produção científica, atividades de pesquisa (especialmente no ensino superior) e inserção dos egressos no mercado de trabalho.

Entre as variáveis para avaliar a eficiência do ensino está a quantidade de número de docentes por aluno, sendo que este indicador tem raízes nos estudos pioneiros de Bessent e Bessent (1980) e de Charnes, Cooper e Rhodes (1981). Posteriormente, as investigações de Breu e Raab (1994), McMillan, Datta (1998), Cordero-Ferrera, Pedraja-Chaparro e Salinas-Jiménez (2008, 2010) e Johnes e Yu (2008) aprofundaram a compreensão, enquanto Colbert, Levary e Shaner (2000), Kocher, Luptàcik e Sutter (2006) e Agasisti e Dal Bianco (2009) expandiram a análise para incluir diversas estruturas de pessoal, abrangendo não apenas professores, mas, também, o pessoal de apoio (secretária escolar, agente de suporte de educação, pedagogo, coordenador). Essa trajetória evidencia a importância contínua dessa temática ao longo do tempo, por várias razões: a abordagem holística reconhece a contribuição essencial de cada indivíduo para o funcionamento eficiente da instituição escolar, enfatizando a interdependência entre os membros da comunidade educativa; a necessidade de coordenação eficaz e disciplina na escola evidencia a complexidade da gestão escolar e sua influência na promoção de um ambiente propício ao desenvolvimento acadêmico; e, a gestão escolar, reflete a preocupação crescente de como cada escola pode transformar seus insumos em produtos eficientes.

Concentrando-se na qualidade e na capacitação dos professores como insumos vitais no processo educacional, pesquisadores como Sengupta e Sfeir (1986) e Färe *et al.* (1989) iniciaram os estudos sobre essa temática, que foi posteriormente ampliada pelas pesquisas de Hanushek e Luque (2003) e Kiong *et al.* (2005). Essas pesquisas demonstraram que a qualificação dos professores é um componente crucial para a eficiência educacional, influenciando diretamente no aprendizado dos alunos. Ray (1991) e Johnes e Johnes (1993) combinaram a qualificação e quantidade de professores, bem como funcionários de apoio como variáveis de interesse.

Conforme descrito anteriormente, no que se refere à delimitação da variável escolhida como produto para a aplicação da DEA no setor educacional, as investigações revelam convergência, com especial ênfase na consideração das pontuações de testes em várias disciplinas como indicadores de eficiência. Entre os estudos significativos, Bessent e Bessent (1980), juntamente com Charnes, Cooper e Rhodes (1981), despontam como pioneiros na abordagem desse aspecto. Subsequentemente, a pesquisa conduzida por Thanassoulis e Dunstan (1994) também adotou as pontuações de testes como produto, sendo que tal estudo é considerado um marco na literatura sobre eficiência educacional, e contribuiu para consolidar a DEA como uma ferramenta valiosa para pesquisadores e formuladores de políticas interessados em avaliar a eficiência de instituições educacionais. Pesquisas mais contemporâneas, exemplificadas por Blackburn, Brennann e Ruggiero. (2014), Brennan, Haelermans e Ruggiero (2014) e Crespo-Cebada *et al.* (2014) continuam a estudar a temática.

Ressalta-se aqui, que, em nível internacional, não se identificou artigos que abordem de forma específica a combinação da metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), o Índice de Malmquist e a análise de convergência no contexto educacional, conforme proposto neste estudo. No entanto, existem diversos trabalhos que tratam da aplicação conjunta da DEA com o Índice de Malmquist, como os estudos de Agasisti (2014), Essid, Ouellette e Vigeant (2014) e Johnson e Ruggiero (2014).

Em resumo, a literatura internacional sobre eficiência educacional tem se expandido e aprofundado ao longo dos anos, com uma ênfase crescente na análise da alocação e utilização dos recursos nas instituições de ensino. Os estudos citados representam uma parte significativa dessa evolução, fornecendo informações valiosas para o desenvolvimento de políticas educacionais e práticas administrativas em escolas e universidades.

Em nível de Brasil, a literatura sobre eficiência educacional, com base na DEA, apresenta considerável volume de estudos centrados na aplicação do modelo estático para mensuração dos escores de eficiência. Entre as contribuições recentes, destaca-se o trabalho de Lopes, Dantas e Lima (2024), que avaliou a eficiência das escolas estaduais da Região 4 de Fortaleza, a partir de dados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaece). No entanto, observa-se uma escassez de pesquisas dedicadas à análise da variação intertemporal da eficiência no

contexto da educação básica. Ademais, até o momento, não foram identificados estudos que integrem, de maneira simultânea, as metodologias da DEA, do Índice de Malmquist e dos testes de convergência aplicadas à rede pública de educação básica.

Um exemplo pioneiro no Brasil é o estudo de Rosano-Peña, Albuquerque e Daher (2012), que avaliou a evolução da produtividade e eficiência dos gastos municipais no ensino fundamental do estado de Goiás, utilizando uma combinação de DEA, Índice de Produtividade de Malmquist (IPM) e Técnica de Cadeia de *Markov*. Nesse estudo, os municípios foram classificados em diferentes estados de eficiência, os quais representam grupos de unidades com níveis semelhantes de desempenho, sendo essa divisão dinâmica, pois os municípios podem transitar de um estado para outro, dependendo das variações na sua eficiência ao longo do tempo. A análise indicou que o número inicial de estados de eficiência (nove) deveria ser mantido, sugerindo que, embora tenha havido melhorias, a estrutura de eficiência dos municípios não sofreu alterações drásticas. No entanto, apenas o estado mais eficiente teve um crescimento substancial a longo prazo, refletindo uma melhoria contínua na produtividade dos municípios mais bem classificados, embora todos os estados fossem acessíveis e interconectados. Esse fenômeno foi atribuído à diminuição da participação dos municípios nos demais estados de eficiência, indicando um ganho de produtividade dos municípios mais eficientes e descartando a hipótese de uma divergência na evolução da eficiência ao longo do tempo. A divisão dos municípios em estados permite uma compreensão mais clara de como a eficiência e a produtividade evoluem ao longo do tempo, facilitando a identificação de tendências de melhoria ou estagnação na gestão pública educacional.

Recentemente, Grillo *et al* (2024) realizaram um estudo sobre a produtividade dos gastos educacionais vinculados ao FUNDEB, no estado do Amapá, abrangendo o período de 2010 a 2019, por meio da aplicação do método DEA e do Índice de Produtividade de Malmquist. A pesquisa evidenciou um crescimento na produtividade na alocação de recursos, com ênfase no aumento da eficiência técnica e da tecnológica ao longo da década analisada. Observou-se, também, uma melhoria nas notas do IDEB e na eficiência das unidades educacionais, apesar das desigualdades regionais, com alguns municípios apresentando avanços notáveis, enquanto outros, como o município de Oiapoque, apresentaram declínios. A análise reforça a relevância do uso de metodologias como a DEA e o Índice de Produtividade de Malmquist, não

apenas para a avaliação da aplicação dos recursos no contexto educacional, mas, também, como ferramentas valiosas para o aprimoramento das políticas públicas educacionais, oferecendo um apoio estratégico para futuras avaliações e ajustes nas ações governamentais.

Em estudo realizado para os municípios do estado do Espírito Santo, utilizando DEA, Soares, Soares e Santos (2023) identificaram e avaliaram as escolas de ensino médio que demonstraram eficiência técnica, no ano de 2019, considerando insumos como adequação da formação docente, indicador de complexidade de gestão, indicador de esforço docente e indicador de nível socioeconômico; já como produto, os autores usaram o IDEB. Os resultados indicam a existência de 18 escolas-referência, sugerindo uma margem significativa de melhoria na eficiência das demais escolas. Em relação a localização, 18 escolas-referência estão localizadas em 16 dos 78 municípios do Estado. Mais especificamente, sob o critério de mesorregiões, definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tem-se uma escola localizada na região Litoral Norte, quatro na região Noroeste, quatro na região Sul e nove na região Central Espírito-Santense, das quais cinco pertencem à Região Metropolitana da Grande Vitória, embora não tenham sido identificadas escolas-referência localizadas em Vitória. A pesquisa conclui ressaltando a importância de difundir práticas eficazes das escolas-referência para elevar a qualidade educacional no estado, promovendo uma abordagem colaborativa entre instituições.

Na literatura sobre eficiência educacional utilizando a DEA é comum a utilização de variáveis quantitativas como insumos, como despesas com educação, número de professores e pessoal de apoio, entretanto, poucos estudos incorporam simultaneamente variáveis qualitativas, como a experiência e a qualificação dos docentes. A análise separada desses tipos de insumos é inédita, ressaltando a relevância da abordagem adotada nesta pesquisa, que propõe a divisão dessas variáveis em dois modelos distintos: o Modelo 1, que considera insumos quantitativos, e, o Modelo 2, que analisa insumos qualitativos. Essa distinção metodológica visa investigar a concordância ou divergência entre os resultados obtidos em ambos os modelos, partindo da premissa de que instituições com maior disponibilidade de recursos tendem a ser mais eficientes, assim como municípios com maior qualificação docente também apresentam maior eficiência. Essa abordagem permitirá uma análise mais detalhada das influências desses fatores na eficiência escolar, contribuindo para

uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas que impactam a melhoria dos contextos educacionais no estado do Espírito Santo.

4 METODOLOGIA

Este capítulo está organizado da seguinte maneira: a primeira seção apresenta o método de estimação dos escores de eficiência por meio da DEA; a segunda seção aborda o método das restrições diretas aos pesos (RD), aplicado ao modelo de insumos de natureza qualitativa; a terceira seção descreve a correlação de Kendall, a quarta seção discute o índice de Malmquist; a quinta seção trata do teste de convergência das medidas de eficiência; e, finalmente, a última seção descreve as fontes de dados utilizadas na pesquisa.

4.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

Inicialmente, destaca-se a abordagem metodológica DEA, desenvolvida por Farrell (1957), e disseminada pelos autores Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978. A DEA é uma técnica não paramétrica amplamente reconhecida para avaliar a eficiência relativa de unidades de decisão, como municípios, usando múltiplos *inputs* (insumos) e *outputs* (produto). Na literatura especializada, um município é frequentemente considerado uma *Decision Making Units* (DMU)¹³ ao empregar esses modelos. A escolha metodológica se justifica pela sua aplicabilidade na avaliação da eficiência de organizações que atuam no mesmo setor de serviços, pois permite identificar oportunidades de melhoria e otimização de recursos em diferentes contextos organizacionais. Particularmente, na eficiência dos serviços prestados à educação, destacam-se Chalos (1997), Engert (1996), Ruggiero, Duncombe e Miner (1995), Afonso e Aubyn (2006), Cordero *et al.* (2008) e Almeida e Gasparini (2016).

O principal objetivo do DEA consiste na avaliação da eficiência de cada DMU e na identificação das DMUs alocadas sobre a fronteira eficiente, visando determinar se o desempenho dessas unidades, sob a ótica da eficiência técnica, alocativa ou econômica, é ótimo. Como instrumento, a DEA utiliza a programação matemática,

¹³ A literatura relacionada com a DEA consagrou o termo DMU como a referência para os objetos centrais de investigação ou unidades de referência na análise de eficiência, como empresas, cooperativas, pessoas, etc.

especificamente a programação linear, para medir a eficiência em termos de distância de cada DMU de sua respectiva fronteira de eficiência, analisando, assim, a eficiência relativa de unidades produtivas.

De modo geral, eficiência na entrega dos serviços educacionais é determinada pela habilidade dos seus agentes em utilizar os recursos disponíveis de forma otimizada. Uma educação não ser eficiente significa que os resultados/produtos poderiam ser melhores sem gastar mais, ou então essa despesa poderia ser reduzida sem afetar os resultados. Em função da relevância dos recursos educacionais no orçamento público, a utilização eficiente desses recursos resultaria em um retorno significativo para a sociedade, tanto em termos de qualidade educacional quanto de utilização responsável dos recursos financeiros disponíveis.

Para alcançar o objetivo, um dos pilares fundamentais dessa técnica é a premissa de homogeneidade, isso significa que, dentro do escopo da análise, todas as unidades são consideradas homogêneas em relação aos fatores ambientais e de mercado que afetam sua eficiência. Essa premissa é crucial para garantir a validade dos resultados obtidos por meio do DEA, pois permite que as unidades sejam comparadas de forma justa e imparcial. Ao assumir esta premissa, a DEA pode identificar e medir a eficiência relativa de cada uma delas, sem viés decorrente de disparidades externas. No entanto, é importante ressaltar que, na prática, pode ser difícil atender completamente a essa premissa, uma vez que as unidades podem operar em ambientes diversos e estar sujeitas a diferentes influências externas. Portanto, a interpretação dos resultados da DEA deve levar em consideração essa limitação e ser cuidadosamente analisada à luz das especificidades da pesquisa.

Matematicamente, considerando a presença de k insumos e m produtos em cada uma das DMUs, são desenvolvidas duas matrizes: a matriz X , que representa os insumos ($k \times i$), e a matriz Y , que representa os produtos ($m \times i$); essas matrizes abrangem os dados de todas as i DMUs. Na matriz X , cada linha denota um insumo, enquanto cada coluna representa uma DMU; similarmente na matriz Y , cada linha corresponde a um produto, e cada coluna representa uma DMU. Para a matriz Y é determinante os coeficientes não negativos, e cada linha e coluna devem conter pelo menos um coeficiente positivo, aplicando o mesmo critério à matriz X . Conseqüentemente, para a i – ésima DMU, são representados os vetores x_i e y_i , respectivamente para insumos e produtos. Desta forma, para cada DMU, pode-se

obter uma medida de eficiência, que é a razão entre todos os produtos e todos os insumos, sendo u um vetor ($m \times 1$) de pesos nos produtos e v é um vetor ($k \times 1$) de pesos nos insumos. Para a i – ésima DMU tem-se:

$$Eficiência da DMU_i = \theta_i = \frac{u_1 y_{1i} + u_2 y_{2i} + \dots + u_m y_{mi}}{v_1 x_{1i} + v_2 x_{2i} + \dots + v_k x_{ki}} = \frac{\sum_{m=1}^s u_m y_{mi}}{\sum_{k=1}^j v_k x_{ki}} = \frac{output\ virtual}{input\ virtual}, \quad (1)$$

onde $u_m (i = 1, \dots, s)$ e $v_k (k = 1, \dots, j)$ denotam os pesos que a DMU_i atribui aos *outputs* e *inputs*. À primeira vista, poderia se pressupor que a mensuração da eficiência requereria a adoção de um conjunto único e comum de pesos para todas as DMUs. Entretanto, essa premissa mostra-se inadequada, pois cada unidade opera sob condições específicas e pode atribuir diferentes níveis de importância aos insumos utilizados e aos produtos gerados. Essa diversidade dificulta a aplicação de um único vetor de pesos que reflita, de maneira equitativa, a realidade de todas as unidades avaliadas. Para superar essa limitação e assegurar uma comparação mais justa da eficiência relativa, o modelo DEA permite que cada DMU adote o conjunto de pesos mais vantajoso à sua estrutura produtiva, desde que observadas as restrições impostas pelo modelo. Essa abordagem é operacionalizada por meio da programação matemática, conforme exposto nas Equações (5) a (13), que serão apresentadas adiante.

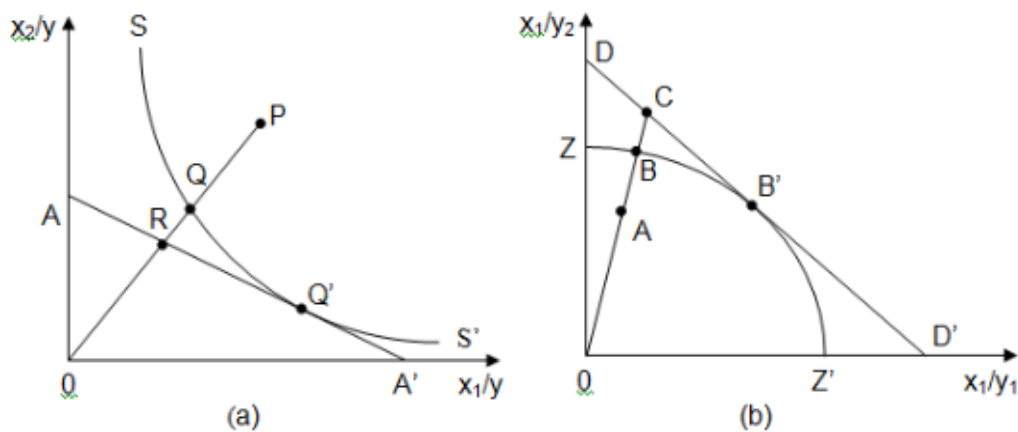
Sendo assim, o modelo DEA pode adaptar os pesos atribuídos aos *inputs* e *outputs* de acordo com as particularidades de cada município, refletindo suas diferenças de recursos e desafios. Dessa forma, a utilização de pesos diferentes no modelo DEA permite uma avaliação mais precisa e contextualizada da eficiência dos sistemas educacionais municipais, levando em consideração suas distintas realidades e necessidades.

Outra vantagem do modelo DEA é sua capacidade de flexibilidade na relação funcional entre as variáveis, o que possibilita não apenas a inclusão de insumos e produtos com diferentes unidades de medida, mas, também, permite uma adaptação mais precisa às características específicas de cada contexto de análise. Além disso, a DEA é reconhecida como uma abordagem aceita em diversas áreas do conhecimento, com destaque para as ciências sociais aplicadas, pois, nos últimos anos, tem-se observado crescente interesse por parte dos pesquisadores nessa

abordagem, resultado de significativo aumento de sua aplicabilidade (Ferreira; Gomes, 2020).

No que tange a avaliação das medidas de eficiência, ela pode ser conduzida em duas direções: na primeira, orientação insumo, admite-se os produtos permaneçam constantes e os insumos variem para atingir a fronteira de produção eficiente; já na segunda, orientação produto, os insumos permanecem fixos, enquanto os produtos variam para atingir a fronteira. Na Figura 1, o gráfico (a) ilustra as medidas de eficiência com orientação insumo, enquanto o gráfico (b) apresenta as medidas com orientação produto.

Figura 1 - Medidas de eficiência com: (a) orientação insumo e (b) orientação produto



Fonte: Gomes e Baptista (2004).

Considerando uma firma que emprega dois insumos (x_1 e x_2) para produzir um único produto (y), com base na orientação insumo e na suposição de retornos constantes de escala, a curva SS' representa uma isoquanta unitária de uma empresa totalmente eficiente. Se outra empresa usa a quantidade de insumos definida pelo ponto P para produzir uma unidade do produto, sua ineficiência técnica pode ser representada pela distância QP , que indica a quantidade pela qual todos os insumos podem ser reduzidos sem diminuir a produção. Em relação à porcentagem, tem-se a razão QP/OP . A eficiência técnica (ET) dessa empresa pode ser calculada como:

$$ET = \frac{OQ}{OP} = 1 - \frac{QP}{OP}. \quad (2)$$

Assim, é possível obter uma medida de ineficiência técnica entre 0 e 1. Quando a medida de ET é igual a 1, a firma é considerada tecnicamente eficiente e encontra-se sobre a isoquanta eficiente, como no ponto Q. Já quando a medida de ET é menor do que 1, há ineficiência técnica, e a distância QP indica a quantidade de insumos que poderiam ser reduzidos sem afetar a produção.

Já a orientação a produto, gráfico (b), e rendimentos constantes à escala em uma empresa que utiliza o insumo x_1 para produzir $(y_1 e y_2)$, é possível ilustrar uma fronteira de possibilidades unitária côncava de uma firma totalmente eficiente por meio do segmento ZZ' . Se a empresa estiver em A, que não está sobre a isoquanta, a produção será tecnicamente ineficiente. A distância AB indica o quanto os produtos $(y_1 e y_2)$, devem ser aumentados proporcionalmente sem qualquer aumento na utilização do insumo x_1 . Em termos percentuais, esse aumento pode ser expresso pela razão OA/OB . Com base nisso, a eficiência técnica (ET) pode ser calculada, o que fornece uma medida do grau de ineficiência técnica da DMU, variando de 0 a 1. Se ET for igual a 1, a empresa é considerada tecnicamente eficiente e está localizada na isoquanta eficiente, como é o caso do ponto B. Então, matematicamente:

$$ET = \frac{OA}{OB} = 1 - \frac{AB}{OB}. \quad (3)$$

Destarte, conforme Ferreira e Gomes (2020), essa medida permite verificar qual a quantidade máxima que pode ser produzida, dada a quantidade fixa de insumos. Assim, ao contrário dos modelos orientados a insumo, em que a ideia é reduzir os insumos, na orientação produto os insumos são fixos e o produto escasso pode ser expandido.

Nessa perspectiva, Ferreira e Gomes (2020) descrevem que, em grande parte das situações, a orientação não exerce uma influência significativa sobre a magnitude da eficiência técnica calculada. Ademais, a seleção do critério depende do propósito específico da análise em pauta, ou seja, se o foco recai na otimização da alocação de recursos ou na maximização da produção.

No presente estudo, opta-se pela abordagem centrada nos insumos, com o intuito de minimizá-los, levando em consideração o nível de produção alcançado,

representado pela nota do SAEB. Essa escolha de abordagem é justificada pela limitação intrínseca dos dados da nota do SAEB, os quais têm um limite máximo de 100%. Portanto, propor um aumento na nota superior a 100% seria irrealista. Além disso, a orientação a insumos visa otimizar a utilização dos recursos financeiros, humanos e materiais, o que pode incluir a identificação de práticas educacionais mais eficientes, resultando em melhores resultados com menos recursos ou a alocação adequada de recursos em áreas com maior necessidade.

Quanto ao retorno de escala, como descrito por Coelli *et al.* (2005), existem dois modelos clássicos em DEA: o modelo que assume Retornos Constantes à Escala (*Constant Returns to Scale – CRS*), proposto por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, sendo denominado CCR em homenagem a esses autores. E, o modelo que considera Retornos Variáveis à Escala (*Variable Returns to Scale – VRS*), proposto por Banker, Charnes e Cooper, em 1984, conhecido como BCC, alusivo aos idealizadores. O modelo BCC não assume proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*, e, de acordo com Banker e Thrall (1992), permite decompor a eficiência técnica em eficiência de escala e “pura” eficiência técnica, diferentemente do modelo CCR, onde *inputs* e *outputs* assumem proporcionalidade.

A eficiência de escala é calculada pela relação entre eficiência técnica sobre o pressuposto de retornos constantes à escala (CCR) e eficiência técnica sobre o pressuposto de retornos variáveis à escala (BCC), conforme a Equação (4):

$$ES = \frac{Et_{RCE}(X_K, Y_K)}{Et_{RVE}(X_K, Y_K)}, \quad (4)$$

em que $Et_{RCE}(X_K, Y_K)$ eficiência técnica ou produtiva (CCR); $Et_{RVE}(X_K, Y_K)$ eficiência técnica (BCC); e $ES(X_K, Y_K)$ eficiência de escala.

Diante do exposto, o modelo DEA com orientação-insumo procura minimizar a utilização do proporcional dos insumos, mantendo fixa a quantidade de produto, e, de acordo com Ferreira e Gomes (2020), pode ser representado, algebricamente, pelo seguinte Problema de Programação Linear (PPL):

$$\min_{\lambda, \theta} \theta \quad (5)$$

s. a.

$$y_i - Y\lambda \leq 0, \quad (6)$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad (7)$$

$$\lambda \geq 0, \quad (8)$$

em que y_i é o vetor ($m \times 1$) de quantidades de produto da i – ésima DMU; x_i é o vetor ($k \times 1$) de quantidades de insumo da i – ésima DMU; Y é a matriz ($n \times m$) de produtos das n DMUs; X é a matriz ($n \times k$) de insumos das n DMUs; λ é o vetor ($n \times 1$) de pesos; e θ é o escalar, cujo valor será a medida de eficiência da i – ésima DMU. O problema apresentado nas Equações (5) a (8) é resolvido n vezes, sendo uma vez para cada DMU, e, como resultado, apresenta os valores de θ e λ , sendo θ o escore de eficiência da DMU sob análise e λ fornece as DMUs eficientes que atuam como referência ou *benchmark* para a i – ésima DMU ineficiente. Nesse contexto, dentro do Modelo Envoltório, a medida de eficiência representada pelo coeficiente θ é aplicada como um fator de ajuste para todos os insumos, com o propósito de posicionar a Unidade de Tomada de Decisão (DMU) na fronteira eficiente, promovendo a redução dos insumos.

No intuito de adicionar a possibilidade de retornos variáveis à escala, Banker, Charnes e Cooper (1984) propuseram introduzir uma restrição de convexidade no modelo CCR. Para analisar a eficiência de escala, torna-se necessário estimar a eficiência das DMUs, utilizando-se tanto o modelo CCR, nas Equações (5) a (8), como o BCC, nas Equações (9) a (13). A ineficiência de escala é evidenciada quando existem diferenças no escore desses dois modelos, sendo que essa diferença determina o chamado de retorno variável.

O modelo BCC, que pressupõe retornos variáveis à escala e orientação-insumo, pode ser representado pela seguinte notação algébrica:

$$\min_{\lambda, \theta} \theta \quad (9)$$

s. a.

$$y_i - Y\lambda \leq 0, \quad (10)$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad (11)$$

$$N_1' \lambda = 1, e \quad (12)$$

$$\lambda \geq 0, \quad (13)$$

em que y_i é o vetor ($m \times 1$) de quantidades de produto da i – ésima DMU; x_i é o vetor ($k \times 1$) de quantidades de insumo da i – ésima DMU; Y é a matriz ($n \times m$) de produtos das n DMUs; X é a matriz ($n \times k$) de insumos das n DMUs; λ é o vetor ($n \times 1$) de pesos; θ é a escalar, cujo valor será a medida de eficiência da i – ésima DMU; e N_1 é o vetor ($n \times 1$) de números uns.

Segundo Ferreira e Gomes (2020) essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de modo mais compacto que a superfície formada pelo método com rendimentos constantes. Com isso, os valores obtidos para a eficiência técnica, com pressuposição de rendimentos variáveis, BCC, são maiores que aqueles conseguidos com rendimentos constantes, CCR. Se uma DMU é eficiente no modelo CCR, então ela também é eficiente no modelo BCC. Isso ocorre porque a medida de eficiência técnica obtida no modelo com rendimentos constantes é composta da seguinte maneira: a) pela medida de eficiência técnica com rendimentos variáveis (também chamada de pura eficiência técnica) e b) pela medida de eficiência de escala.

Nesta pesquisa, os insumos foram categorizados de ordem quantitativa, representados pelo Modelo 1, e insumos de ordem qualitativa, conforme o Modelo 2, descritos a seguir, e gerando o mesmo produto em ambos os modelos. Esse processo de categorização permite revelar não apenas quais municípios são eficientes de acordo com critérios quantitativos ou qualitativos, mas, também, aqueles eficientes em ambas as categorias, uma vez que, a eficiência almejada trata de ambas as dimensões. Essa segmentação detalhada identifica áreas demandantes de intervenções e melhorias, bem como municípios *benchmark*. Assim, estabelece-se uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias mais efetivas e alinhadas com as necessidades específicas do setor educacional.

4.1.1 Modelos

Modelo 1 – Insumos Quantitativos

Produtos (Y)

Nota do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de estudantes matriculados em turmas de 5º e 9º ano do ensino fundamental e de 3ª e 4ª série do ensino médio (tradicional e integrado).

Insumos (X)

- Gasto público com ensino fundamental e médio por aluno matriculado;
- Número de funcionário por aluno; e
- Número de professor por aluno.

Modelo 2 – Insumos Qualitativo

Produtos (Y)

Nota do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de estudantes matriculados em turmas de 5º e 9º ano do ensino fundamental e de 3ª e 4ª série do ensino médio (tradicional e integrado).

Insumos (X)

- Número de professores com Doutorado por aluno;
- Número de professores com Mestrado por aluno;
- Número de professores com Especialização por aluno; e
- Número de professores com Formação Continuada por aluno.

No que tange aos produtos utilizados nesta pesquisa, cabe dizer que as pontuações dos testes dos alunos em diferentes disciplinas foram adotadas por Bessent e Bessent (1980), Charnes, Cooper e Rhodes (1981), Bessent *et al.* (1982), Johnes, Johnes e Thanassoulis (2008), Agasisti (2011a) (2013) (2014), Johnes,

Bradley e Little (2012), Deutsch, Dumas e Silber (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Johnes (2013), Johnson e Ruggiero (2014) e Podinovski *et al.* (2014).

Em relação aos insumos quantitativos, Trompieri Neto *et al.* (2009) consideraram como insumos os gastos com educação por aluno matriculado e número de professores por aluno matriculado, enquanto o produto foi representado pela nota. Begnini e Tosta (2017) também adotaram a nota como produto em sua pesquisa. Por sua vez, Ribeiro Zubyk *et al.* (2019) analisaram o insumo de gastos com educação em relação à população total, tendo como produto o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Em relação as variáveis da instituição de ensino, primeiramente, o gasto foi abordado por Thanassoulis *et al.* (2011), Haelermans *et al.* (2012), Lu e Chen (2013), Zoghbi, Rocha e Mattos (2013), Agasisti (2014) e Johnson e Ruggiero (2014). Já em relação a quantidade de pessoal (professores e pessoal de apoio), isso foi tratado por Bessent *et al.* (1982), Johnes e Johnes (1993), Johnes (2006, 2008, 2014), Agasisti e Johnes (2009), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Johnes, Bradley e Little (2012), Thieme *et al.* (2012), Brennan *et al.* (2014) e Duh *et al.* (2014). Espera-se que quanto o maior o gasto público com ensino fundamental e médio por aluno matriculado, a maior quantidade de funcionário por aluno e a maior quantidade de professor por aluno leve à uma nota do SAEB mais elevada.

Referente aos insumos qualitativos, tem-se menos estudos. Especificamente em relação ao uso do insumo número de professores com título de doutorado, pode-se citar Breu e Raab (1994), McMillan e Datta (1998), Colbert *et al.* (2000), Kocher, Luptàcik e Sutter (2006), Ray e Jeon (2008) e Ouellette e Vierstraete (2010). Neste caso, espera-se que que a nota do SAEB seja mais elevada quando maiores forem: o número de professores com doutorado por aluno, o número de professores com mestrado por aluno, o número de professores com especialização por aluno e número de professores com formação continuada.

A separação entre o Modelo Quantitativo e o Modelo Qualitativo, adotada nesta pesquisa, fundamenta-se em critérios metodológicos e conceituais da DEA, ela, por natureza, avalia a eficiência relativa das unidades tomadoras de decisão (DMUs) comparando insumos e produtos, de modo que a definição adequada dos conjuntos de variáveis é essencial para garantir a coerência estatística e a validade empírica dos resultados. Quando se reúnem variáveis de naturezas distintas – financeiras,

estruturais e humanas – em um único modelo, surgem problemas de heterogeneidade dimensional, além do risco de superdimensionamento da eficiência.

No Modelo Quantitativo, os insumos refletem a dimensão estrutural e operacional da educação municipal, representados por indicadores como gasto por aluno, número de professores por aluno e número de funcionários por aluno. Essas variáveis expressam a intensidade e a disponibilidade de recursos aplicados ao funcionamento da rede, permitindo avaliar a capacidade de transformação de recursos tangíveis em resultados educacionais. Já o Modelo Qualitativo foi construído com variáveis de natureza formativa, como percentual de professores com doutorado, mestrado, especialização e formação continuada, as quais refletem a qualidade do capital humano e a competência técnico-pedagógica dos profissionais envolvidos no processo educativo.

A combinação dessas duas dimensões – quantitativa e qualitativa – em um único modelo poderia comprometer a consistência analítica, pois as variáveis diferem tanto em unidades de medida (valores monetários, razões e percentuais) quanto em interpretação funcional. Conforme Coelli et al. (2005), a DEA pressupõe homogeneidade dimensional entre insumos e produtos e a mistura de escalas heterogêneas altera a geometria do espaço vetorial, distorcendo a forma da fronteira eficiente.

Além disso, a inclusão simultânea de muitas variáveis gera o chamado superdimensionamento da eficiência, fenômeno segundo o qual o aumento do número de variáveis reduz o poder discriminatório do modelo. Geometricamente, cada variável adicionada amplia o número de dimensões do espaço euclidiano que define a fronteira; por exemplo, um modelo com quatro variáveis (três insumos e um produto) gera uma fronteira de quatro dimensões, enquanto um modelo com oito variáveis (sete insumos e um produto) projeta-se em um espaço de oito dimensões. À medida que o número de dimensões cresce, eleva-se a probabilidade de que as DMUs se aproximem artificialmente da fronteira de eficiência, levando à inflação dos escores e à perda de sensibilidade do modelo (Tone, 2001; Cooper; Seiford; Zhu, 2011). Para evitar esse efeito, a literatura recomenda que o número de unidades avaliadas (DMUs) seja pelo menos três vezes superior ao total de variáveis incluídas no modelo – condição frequentemente inviável em amostras municipais, como a utilizada nesta pesquisa.

Diante dessas limitações, a separação entre modelos torna-se necessária para preservar a especificidade e a clareza analítica. Metodologicamente, a análise separada assegura que cada conjunto de variáveis opere em um espaço vetorial coerente, com fronteiras de eficiência calculadas de forma independente e interpretadas segundo a lógica interna de cada dimensão. Conceitualmente, as duas fronteiras não competem entre si, mas se complementam, oferecendo uma leitura integrada sobre a eficiência educacional. Enquanto o Modelo Quantitativo evidencia a capacidade de transformar recursos em resultados, o Modelo Qualitativo revela o papel da formação docente na melhoria do desempenho. Assim, a distinção entre os modelos reforça tanto a validade empírica dos resultados quanto a consistência analítica da investigação, permitindo uma interpretação articulada entre infraestrutura, gestão e qualificação profissional.

4.2 MÉTODO DE RESTRIÇÕES DIRETAS AOS PESOS – RD

A DEA, desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), apresenta uma característica marcante de não requerer a atribuição prévia de pesos na análise da fronteira entre insumos e produtos. Embora essa flexibilidade seja um ponto positivo da DEA, também pode ser interpretada como uma fraqueza, visto que há a possibilidade de a DMU atribuir maiores pesos para os insumos e produtos mais favoráveis e pesos muito baixos, ou mesmo zero, para os demais insumos. Nesse sentido, os pesos obtidos por meio da DEA podem, por vezes, divergir do conhecimento prévio ou das opiniões aceitas sobre os valores relativos dos insumos e dos produtos. Por exemplo, em uma aplicação inicial da DEA por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), para avaliar o desempenho do "Programa de acompanhamento" nos EUA, a análise dos dados revelou que muitas DMUs foram classificadas como eficientes, atribuindo peso significativo apenas à autoestima, enquanto ignoravam o desempenho em matemática e raciocínio verbal.

Nesse sentido, quando há conhecimento prévio acerca das variáveis envolvidas e de sua relevância no processo analisado – como ocorre no caso do Modelo Qualitativo desta pesquisa –, torna-se necessário incorporar à análise

considerações substanciais sobre o funcionamento do serviço educacional, de modo a buscar a melhor representação da realidade. Diante dessa problemática, distintas abordagens têm sido desenvolvidas para restringir os pesos atribuídos aos insumos e produtos no modelo DEA, com o objetivo de limitar arbitrariedades e aprimorar a robustez dos resultados. A escolha do método mais apropriado depende de fatores como a disponibilidade de dados, os referenciais teóricos adotados e o juízo fundamentado do pesquisador. Nesse contexto, destaca-se a metodologia de hierarquização de importância proposta por Ali, Cook e Seiford (1991), que se revela particularmente adequada em situações nas quais não se dispõe de informações objetivas sobre o valor monetário ou impacto direto dos insumos sobre os outputs.

Genericamente, este modelo estabelece que o insumo 1 possui maior importância que o insumo 2 e introduz a restrição ε , uma constante não arquimediana de valor positivo muito pequeno, assegurando que nenhum peso seja atribuído como zero, complementando o modelo do problema de programação linear, Equações (9) a (13), com as Equações (14) e (15). A definição do valor de ε não é trivial, sendo influenciada pela dimensionalidade dos dados e pela complexidade do contexto da pesquisa. Essa abordagem busca garantir uma análise robusta, levando em consideração a relevância relativa dos insumos de acordo com o contexto específico da pesquisa.

$$v_l \geq v_z, \text{ para } l \neq z, \quad (14)$$

ou seja, o insumo 1 mais “importante” que o insumo 2,

$$v, u \geq \varepsilon. \quad (15)$$

Nessa perspectiva, o desafio central reside na atribuição dos pesos, denotados pelo vetor v , aos insumos, e, também, a inclusão da constante não arquimediana, ε , com o objetivo de maximizar o índice de eficiência da DMU. Para alcançar o fim proposto, estabelece-se a ordem de prioridade como: a quantidade de professor com doutorado por aluno possui uma ponderação superior a quantidade de professor com mestrado por aluno, este, por sua vez, tem maior relevância que a quantidade de

professor com pós-graduação por aluno, e, por fim, essa é considerada mais importante que a quantidade de professor com formação continuada por aluno, para atingir melhores notas do SAEB (ver Quadro 1).

Quadro 1 - Restrições de pesos de número de professores por aluno, com distintos níveis de formação

Pesos	Justificativa
professores com doutorado por aluno > professores com mestrado por aluno	Doutorado: carga horária mínima de 540 h. Mestrado: carga horária mínima de 360 h.
professores com mestrado por aluno > professores com pós-graduação por aluno	Mestrado carga horária mínima de 360 h. Pós-graduação: não é rigidamente definida pela CAPES.
professores com pós-graduação por aluno > professores com formação continuada por aluno	Pós-graduação: não é rigidamente definida pela CAPES. Formação Continuada: carga horária mínima de 40 h.

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (2025).

Essa ponderação dos níveis educacionais, como doutorado, mestrado, pós-graduação e formação continuada, no contexto da análise de eficiência educacional, reflete a influência relativa desses fatores na melhoria do desempenho dos alunos, no caso em questão, nota do SAEB. O doutorado, por ser o mais alto grau acadêmico considerado e, geralmente, indicativo de especialização e excelência na área, pode ter um impacto mais significativo na qualidade do ensino e, conseqüentemente, nas notas dos alunos. O mestrado, apesar de menos avançado, ainda representa um alto nível de conhecimento e habilidades específicas, contribuindo substancialmente para o progresso acadêmico dos estudantes. A pós-graduação, embora menos abrangente dos cursos mencionados anteriormente, ainda pode oferecer insights e práticas avançadas que influenciam positivamente o aprendizado dos alunos. Por fim, a formação continuada, independentemente de manter os professores atualizados e capacitados, pode não ter o mesmo impacto direto nas notas dos alunos em comparação com os níveis de educação mais elevados.

Assim, ao atribuir pesos aos diferentes níveis educacionais dos docentes, busca-se refletir de maneira apropriada sua importância relativa no processo de ensino e aprendizagem. O modelo DEA com restrição de pesos foi adotado para o Modelo 2 (insumo qualitativos), devido à sua capacidade de gerar uma classificação baseada em critérios objetivos. Essa metodologia permite uma análise mais detalhada

e precisa das práticas de gestão de recursos humanos no sistema educacional dos municípios, proporcionando uma avaliação mais acurada das políticas e ações voltadas para a melhoria do ensino.

4.3 CORRELAÇÃO DE KENDALL

Após a estimação dos escores de eficiência pelo modelo DEA, com insumos quantitativos e qualitativos, calcula-se o coeficiente de correlação de postos de Kendall. Este coeficiente mede o grau de concordância entre duas ordenações, assumindo valores no intervalo $[-1,1]$, em que 1 representa concordância entre os rankings (ordem idêntica), -1 discordância perfeita (ordem inversa) e 0 ausências de associação monotônica entre os rankings (Kendall, 1938; Bhattacharyya; Johnson, 1977).

Na forma original, válida para dados sem empates, o coeficiente de Kendall é definido pela Equação (16):

$$\tau_a = \sum_{i < j} \frac{\text{sign}(R_i - R_j) \text{sign}(S_i - S_j)}{\frac{n(n-1)}{2}} \quad (16)$$

em que R_i e S_i são os postos atribuídos ao município i em duas distribuições de interesse (por exemplo, os rankings obtidos nos Modelos Quantitativo e Qualitativo, ou entre anos distintos), e $\text{sign}(x)$ corresponde à função sinal:

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} +1, & \text{se } x > 0 \\ 0, & \text{se } x = 0 \\ -1, & \text{se } x < 0 \end{cases} . \quad (17)$$

O numerador da Equação (16) expressa a diferença entre o número de pares concordantes (C) e discordantes (D), enquanto o denominador corresponde ao número total de pares possíveis $\frac{n(n-1)}{2}$.

No entanto, os escores provenientes da DEA apresentam com frequência empates, sobretudo pelo fato de que vários municípios atingem eficiência máxima ($=1$). Nestes casos, a utilização da versão τ_a resultaria em vieses, pois não considera pares empatados. Assim, adotou-se neste estudo a medida τ_b de Kendall, que ajusta o denominador, tornando a estatística apropriada para dados com empates (Siegel; Castellan, 1988).

$$\tau_b = \sum_{i < j} \frac{C - D}{\sqrt{(C + D + T_R)(C + D + T_S)}}, \quad (18)$$

em que C = número de pares concordantes, D = número de pares discordantes, T_R = número de pares empatados em R , T_S = número de pares empatados em S .

Dessa forma, τ_b corrige os efeitos dos empates, sendo mais precisa para avaliar a associação entre os rankings de eficiência municipal produzidos pelos modelos quantitativo e qualitativo. Portanto, a correlação de Kendall τ_b mostrou-se a alternativa metodológica mais consistente, sendo aplicada para cada par de comparações: entre Modelos (Quantitativo e Qualitativo) e entre anos (2011, 2015 e 2019).

4.4 ÍNDICE MALMQUIST

Nas seções anteriores, foi abordada a estimação dos escores de eficiência das Unidades de Decisão (DMUs) por meio da DEA, com foco nos insumos necessários para a prestação do serviço público educacional. Foram descritos dois modelos distintos: um baseado em insumos de natureza quantitativa e outro que considera insumos qualitativos. Essas análises iniciais fornecem uma visão detalhada da eficiência das unidades avaliadas, mas é igualmente relevante expandir o estudo ao considerar a evolução temporal dos insumos e produtos, uma vez que isso permite

investigar a mudança na produtividade total dos fatores (PTF) entre dois períodos distintos.

Conforme Färe *et al.* (1994), o Índice de Malmquist (M_0) visa analisar as mudanças na produtividade total dos fatores entre os períodos t (base) e $t + 1$. Considerando a orientação insumo, este índice pode ser representado pela Equação (19):

$$M_0(y_t, x_t, y_{t+1}, x_{t+1}) = \frac{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^t(y_t, x_t)} \left[\frac{d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} * \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (19)$$

em que M_i é a medida de mudança de produtividade da DMU k , entre os períodos t e $t + 1$. A notação $d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})$ representa a distância da observação do período $t + 1$ em relação à tecnologia do período-base t . A equação foi expressa de forma invertida em relação ao formato tradicional apresentado na literatura especializada. Essa inversão foi adotada com o objetivo de facilitar a interpretação dos resultados, mantendo coerência lógica com os conceitos de ganho e perda de produtividade. Logo, a orientação insumo¹⁴, adotada nesta pesquisa, se $M_i > 1$, a produtividade da DMU k ganhou ao longo do tempo, ou seja, a tecnologia do período $t + 1$ melhorou em relação ao período t , pois existe uma diminuição da distância entre a produção observada em $t + 1$ e a produção do período t . Por sua vez, se $M_i = 1$, a produtividade da DMU k se manteve constante e, se $M_i < 1$, a produtividade da DMU k piorou (Cook e Zhu, 2008; Ferreira e Gomes, 2020).

A utilização deste índice justifica-se pelo fato de ele permitir a decomposição da mudança da PTF em dois componentes: a mudança na eficiência técnica e a mudança tecnológica. O primeiro, também denominado de efeito emparelhamento, refere-se à mudança na distância das DMUs em relação à fronteira tecnológica, ou seja, à melhoria na capacidade de utilizar os insumos para gerar os resultados desejados. O segundo, conhecido como efeito deslocamento, corresponde ao avanço

¹⁴ O software *Efficiency Measurement System* (EMS)¹⁴, utilizado nesta pesquisa, não aplica a inversão dos resultados do índice de Malmquist. No entanto, para fins de clareza analítica e alinhamento interpretativo, optou-se por inverter a equação, de modo que os valores observados seguem a lógica: $M_0 < 1$ representa perda de produtividade, $M_0 > 1$ indica ganho de produtividade e $M_0 = 1$ corresponde à estabilidade.

da própria fronteira tecnológica ao longo do tempo, representando o progresso tecnológico que ocorre no setor educacional. Essa decomposição é operacionalizada pelo índice de Malmquist, sendo a mudança na eficiência ou no emparelhamento representada pela Equação (20) e a mudança tecnológica pela Equação (21):

$$\text{Emparelhamento } (\Delta EF) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}, \quad (20)$$

$$\text{Mudança tecnológica} = \left[\frac{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})} * \frac{d_0^{t+1}(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} \right]^{1/2}. \quad (21)$$

Nesses termos, o Índice de Malmquist foi aplicado a todos os municípios do estado do Espírito Santo, a fim de mensurar as variações na eficiência técnica entre os pares de anos 2011 e 2015 (Período 1), e 2015 e 2019 (Período 2), correspondendo, respectivamente, ao período base (t) e ao período subsequente ($t + 1$). Essa abordagem possibilitou a análise da evolução da eficiência técnica ao longo do tempo, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da dinâmica produtiva dos municípios no contexto educacional.

4.5 TESTE DE CONVERGÊNCIA DAS MEDIDAS DE EFICIÊNCIA

Após a realização das análises estáticas (DEA) e intertemporais (índice de Malmquist), procedeu-se à verificação da existência de convergência nos níveis de eficiência entre os municípios capixabas, no que se refere à utilização dos recursos públicos na produção de resultados educacionais. O objetivo dessa etapa foi examinar se as disparidades de desempenho tendem a se reduzir ao longo do tempo – caracterizando um processo de convergência – ou, alternativamente, se permanecem constantes ou se acentuam, indicando trajetória de divergência. A proposta fundamenta-se no princípio da convergência, segundo o qual municípios com níveis iniciais mais elevados de eficiência tendem a apresentar taxas de progresso mais

modestas, enquanto aqueles com desempenho inferior no ponto de partida tendem a registrar avanços mais expressivos. Essa dinâmica pode ser indicativa de processo de equalização da eficiência educacional no âmbito dos municípios do Espírito Santo.

Para essa finalidade, adotou-se a abordagem de β -convergência, originalmente proposta por Barro e Sala-I-Martin (1992), adaptada aqui à lógica da eficiência técnica em educação. A ideia central consiste em verificar se as unidades com menores escores de eficiência em um período inicial tendem a apresentar maiores ganhos relativos ao longo do tempo, aproximando-se da fronteira de eficiência.

Para testar a convergência, foi considerada a abordagem da β -convergência absoluta¹⁵, que parte do pressuposto de que todas as DMUs convergem para um mesmo nível de eficiência no longo prazo, independentemente de suas características estruturais. A equação geral utilizada na estimação da convergência absoluta é a seguinte:

$$\log(\Delta EF_i) = \alpha + \beta \log(EF_{i,t-1}) + \varepsilon_{it}, \quad (22)$$

em que $\log(\Delta EF_i)$ representa a variação logarítmica do escore de eficiência da DMU i entre dois períodos; $\log(EF_{i,t-1})$ corresponde ao logaritmo da eficiência inicial; β é o parâmetro de convergência e se ele for menor do que zero ($\beta < 0$), há convergência; α é o intercepto; e ε_{it} é o termo de erro aleatório.

No contexto deste modelo, a análise da convergência da eficiência técnica baseou-se no cálculo da taxa de variação dos escores de eficiência, obtida pela razão entre a eficiência final e a eficiência inicial, estimadas a partir da DEA com retornos variáveis à escala e orientação a insumos. Em seguida, procedeu-se à estimação por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), considerando os intervalos de 2011/2015 e 2015/2019. O procedimento consiste em verificar se

¹⁵ Além da β -convergência absoluta, há a β -convergência condicional, que considera a possibilidade de que diferentes unidades estejam sujeitas a trajetórias assimétricas, em virtude de características próprias que afetam seus padrões de eficiência. Para isso, incorpora variáveis de controle ao modelo econométrico, de modo a isolar o efeito do nível inicial de eficiência. Apesar de sua relevância analítica, não se aplicou o modelo de β -convergência condicional nesta pesquisa, em razão da indisponibilidade de variáveis de controle padronizadas, consistentes e comparáveis entre os três períodos analisados (2011, 2015 e 2019).

municípios com níveis iniciais de eficiência mais baixos apresentaram taxas de crescimento relativamente maiores do que aqueles que já se encontravam em patamares elevados, o que caracterizaria a existência de β -convergência.

Nesse contexto, um coeficiente de inclinação negativo e estatisticamente significativo para a variável de eficiência inicial indicaria convergência, ou seja, tendência de redução das disparidades de eficiência entre os municípios ao longo do tempo. Por outro lado, um coeficiente positivo sugeriria divergência, apontando para o aumento das desigualdades de desempenho. A análise possibilita, portanto, avaliar se a trajetória dos municípios caminha em direção à homogeneização dos níveis de eficiência técnica ou, ao contrário, à sua fragmentação, fornecendo evidências relevantes para a compreensão do papel das políticas públicas educacionais na promoção da equidade territorial.

Cabe destacar que a identificação de processos de convergência ou divergência entre os municípios, ainda que sustentada por evidências estatísticas robustas, não permite, por si só, qualificar a natureza da convergência ou divergência observada, sendo necessário verificar a direção e a intensidade relativa dessas mudanças.

Nos casos de convergência, é possível distinguir duas formas distintas, a convergência positiva se verifica quando as unidades menos eficientes registram um crescimento proporcional superior ao das mais eficientes, resultando tanto na redução da dispersão quanto na elevação do padrão médio de eficiência, essa é, portanto, a forma mais desejável de convergência. Por sua vez, a convergência negativa ocorre quando as unidades mais eficientes apresentam queda de desempenho proporcionalmente maior do que os ganhos obtidos pelas menos eficientes. Embora esse processo também reduza a desigualdade entre os municípios, ele o faz à custa da perda de desempenho das unidades de referência, caracterizando um processo de deterioração sistêmica da eficiência educacional.

No caso da divergência, ela pode ser negativa quando a taxa de crescimento proporcional das unidades mais eficientes é inferior à redução proporcional observada entre as menos eficientes, esse cenário implica o aumento da disparidade entre os municípios, com rebaixamento do padrão médio de eficiência. Ou positiva se a situação em que as unidades mais eficientes ampliam seu desempenho em proporção

superior às perdas verificadas entre aquelas de menor eficiência, aumentando a desigualdade, mas elevando o nível médio do sistema.

Para analisar a trajetória da convergência, realizaram-se testes de igualdade entre as fronteiras, buscando verificar se as DMUs pertencentes a dois grupos distintos integram a mesma fronteira de eficiência. Para tal, adotou-se o procedimento descrito por Marinho (1996), utilizando o teste não paramétrico W de Wilcoxon, conforme recomendam Banker, Zheng e Natarajan (2010). A abordagem consistiu em comparar pares de fronteiras, permitindo identificar se cada intervalo de tempo avaliado apresenta uma fronteira de eficiência própria. Caso seja comprovada a existência de fronteiras distintas, realiza-se, então, a comparação entre elas por meio de testes de igualdade de médias, com o objetivo de determinar se uma fronteira se encontra em nível superior ou inferior em relação à outra.

Na prática, realiza-se a separação em três grupos distintos, correspondentes aos pares temporais 2011/2015, 2015/2019 e 2011/2019. Para cada ano, projeta-se os insumos de cada DMUs para sua fronteira, caso o escore de eficiência seja diferente de 1. Se a eficiência fosse reestimada individualmente, todas as DMUs de cada ano, separadamente, apresentariam escore de eficiência igual a 1. Todavia, adota-se abordagem integrada, os dados são empilhados por pares de anos, insumos projetados e produto, formando um novo conjunto de dados. Esse novo conjunto de dados é submetido à DEA para obter uma estimativa conjunta de eficiência. Com esse resultado procede-se à análise estatística para verificar se a média de um grupo supera a de outro.

Dito de outra forma, a comparação das médias entre duas fronteiras distintas é realizada após as projeções DMUs nas fronteiras eficientes correspondentes. Quando uma fronteira se apresenta superior à outra, o teste de médias é capaz de identificar essa diferença, uma vez que a análise considera todas as DMUs projetadas que são eficientes em relação às suas respectivas fronteiras. Dessa forma, a discrepância nas médias permite determinar qual das fronteiras é mais eficiente.

A proposta consiste em verificar o princípio da convergência, segundo o qual municípios inicialmente mais eficientes tendem a apresentar taxas de melhoria mais modestas, ao passo que aqueles com desempenho inicial inferior demonstram avanços mais significativos ao longo do tempo. Essa dinâmica pode indicar um

processo de convergência na eficiência educacional entre os municípios do Espírito Santo.

4.6 BASE DE DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa provêm de fontes oficiais, com destaque para o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia vinculada ao Ministério da Educação (MEC), como principal referência, adicionalmente, foram utilizados dados do Tesouro Nacional (TN), complementando a análise empreendida. O Quadro 2 apresenta, de forma detalhada, as fontes das variáveis consideradas na análise, abrangendo três momentos-chave: o ano de 2011, antecessor a implementação do PEE/ES; o ano de 2015, marcado pela promulgação do referido plano; e o ano de 2019, último período com dados completos antes dos impactos sistêmicos provocados pela pandemia de Covid-19.

Quadro 2 - Variáveis do modelo Análise Envoltória de Dados (DEA)

Variável	Fonte
Produto	
Nota do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB	INEP
Insumos	
Modelo 1: Insumos quantitativos	
Gasto público com ensino fundamental e médio por aluno matriculado	TN e INEP
Número de funcionário por aluno	INEP
Número de professor por aluno	INEP
Modelo 2: Insumos Qualitativos	
Número de professores com Doutorado por aluno	INEP
Número de professores com Mestrado por aluno	INEP
Número de professores com Especialização por aluno	INEP
Número de professores com Formação Continuada por aluno	INEP

Fonte: Elaborado pela autora, (2025).

5 EVOLUÇÃO DOS INDICADORES EDUCACIONAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, AS MACRORREGIÕES BRASILEIRAS E O BRASIL

O presente capítulo dedica-se à análise dos indicadores¹⁶ 2A, 2B, 3A, 3B, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 16A, 16B e 20, relacionados às Metas 2, 3, 6, 7, 16 e 20 do PEE/ES, os quais se vinculam diretamente às variáveis de insumos e produtos adotadas nos modelos empíricos desta pesquisa. A Meta 2 estabelece a universalização do ensino fundamental de 6 a 14 anos. A Meta 3 trata da ampliação do acesso ao ensino médio, com ênfase na garantia de atendimento a todos os adolescentes de 15 a 17 anos. A Meta 7 visa assegurar a qualidade da educação básica em todas as suas etapas e modalidades, tanto em áreas urbanas quanto rurais, mediante a melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, com o propósito de alcançar as médias nacionais definidas para o IDEB. Por sua vez, a Meta 16 corresponde a 90% dos docentes da educação básica possuíam formação em nível de pós-graduação. Por fim, a Meta 20 estabelece o compromisso de ampliar progressivamente o investimento público em educação, com a meta de atingir, com a colaboração da União, o patamar de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual no quinto ano de vigência do plano (o plano teve início em 2015) e, no mínimo, 10% ao final do decênio.

A afirmação de Hargreaves e Fink (2007, p. 11), segundo a qual “mudança em educação é fácil de se propor, difícil de se implementar e extraordinariamente mais difícil de se sustentar”, revela-se especialmente pertinente à luz dos achados apresentados neste capítulo. A análise dos indicadores definidos pelo PEE/ES evidencia que, apesar da multiplicidade de políticas e estratégias empreendidas ao longo do período analisado, os avanços permaneceram aquém do necessário para o efetivo cumprimento das metas estabelecidas. Essa constatação aponta para a complexidade das dinâmicas institucionais, administrativas e territoriais que perpassam a gestão da educação pública, bem como para a insuficiência de ações assertivas para a solução do problema diagnosticado.

Nesse contexto, as normativas que instituíram o PNE e o PEE/ES

¹⁶ Cada meta do PEE/ES é acompanhada por indicadores específicos e prazos definidos, que possibilitam o monitoramento contínuo e a avaliação de sua implementação. Por exemplo, a Meta 1 desdobra-se nos indicadores 1A e 1B; a Meta 2, nos indicadores 2A e 2B; e assim sucessivamente.

contemplaram expressamente a exigência de monitoramento contínuo e de avaliações periódicas das metas e estratégias definidas, com o intuito de aferir resultados e subsidiar a formulação, o ajuste e o alinhamento de políticas públicas educacionais. Conforme definido no caput do artigo 5º, da Lei nº 13.005/2014, qual seja: “a execução do PNE e o cumprimento de suas metas serão objeto de monitoramento contínuo e de avaliações periódicas”. De forma análoga, o artigo 5º da Lei nº 10.382/2015, que institui o PEE/ES, prevê que “a execução do PEE/ES e o alcance de suas metas serão objeto de monitoramento e de avaliações periódicas”. Essa diretriz converge com as contribuições de Fullan (2007), segundo o qual a efetividade das reformas educacionais não depende apenas da formulação das políticas, mas requer o monitoramento sistemático de sua implementação, a fim de assegurar a coerência entre os objetivos estabelecidos e os resultados alcançados.

Como fundamento da análise deste capítulo, foram utilizados relatórios oficiais de monitoramento dos planos nacional e estadual de educação, os quais forneceram subsídios relevantes para a extração e sistematização das informações, em consonância com os objetivos delineados. Destacam-se, como fontes primárias, o Relatório de Avaliação do Plano Estadual de Educação do Estado do Espírito Santo, elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN)¹⁷, e o Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação – 2024¹⁸, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em junho de 2024, além de ciclos anteriores de monitoramento.

Com o objetivo de analisar o comportamento dos indicadores educacionais ao longo do tempo, optou-se por observar os resultados do Espírito Santo em relação às médias das macrorregiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e do Brasil. A delimitação decorre da inviabilidade de realizar comparações individualizadas com as 27 unidades federativas, pois a análise seria excessivamente fragmentada e dificultaria a identificação de padrões gerais. Em relação ao intervalo de tempo, foram considerados todos os anos disponíveis para cada indicador, de modo a construir uma série histórica robusta, capaz de revelar tendências e variações associadas a processos estruturais de médio e longo prazo, condizentes com a

¹⁷<https://ijsn.es.gov.br/publicacoes/relatorios/acompanhamento-do-plano-estadual-de-educacao-do-espírito-santo-pee>

¹⁸https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/relatorio_do_quinto_ciclo_de_monitoramento_das_metas_do_plano_nacional_de_educacao.pdf

natureza cumulativa dos efeitos das políticas públicas educacionais. Cumpre destacar, no entanto, que embora os dados descritivos se estendam até períodos mais recentes – inclusive abrangendo os anos impactados pela pandemia de COVID-19 – a análise de eficiência será restrita aos anos 2011, 2015 e 2019. Essa escolha visa preservar a comparabilidade entre os ciclos avaliativos e evitar distorções decorrentes das profundas disrupções causadas pela pandemia sobre os sistemas educacionais.

5.1 INDICADORES DE ACESSO, PERMANÊNCIA E JORNADA AMPLIADA: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2012/2024)

As Figuras de 1 a 6 apresentam a evolução dos indicadores 2A a 6B, no período de 2012 a 2024, com os valores aferidos para o Brasil, suas cinco macrorregiões e, de forma destacada, para o Espírito Santo. Neste último caso, a representação gráfica foi propositalmente dissociada da média regional do Sudeste, a fim de possibilitar uma apreciação mais individualizada da realidade estadual, permitindo a identificação de particularidades e variações específicas que poderiam ser obscurecidas pela média regional agregada.

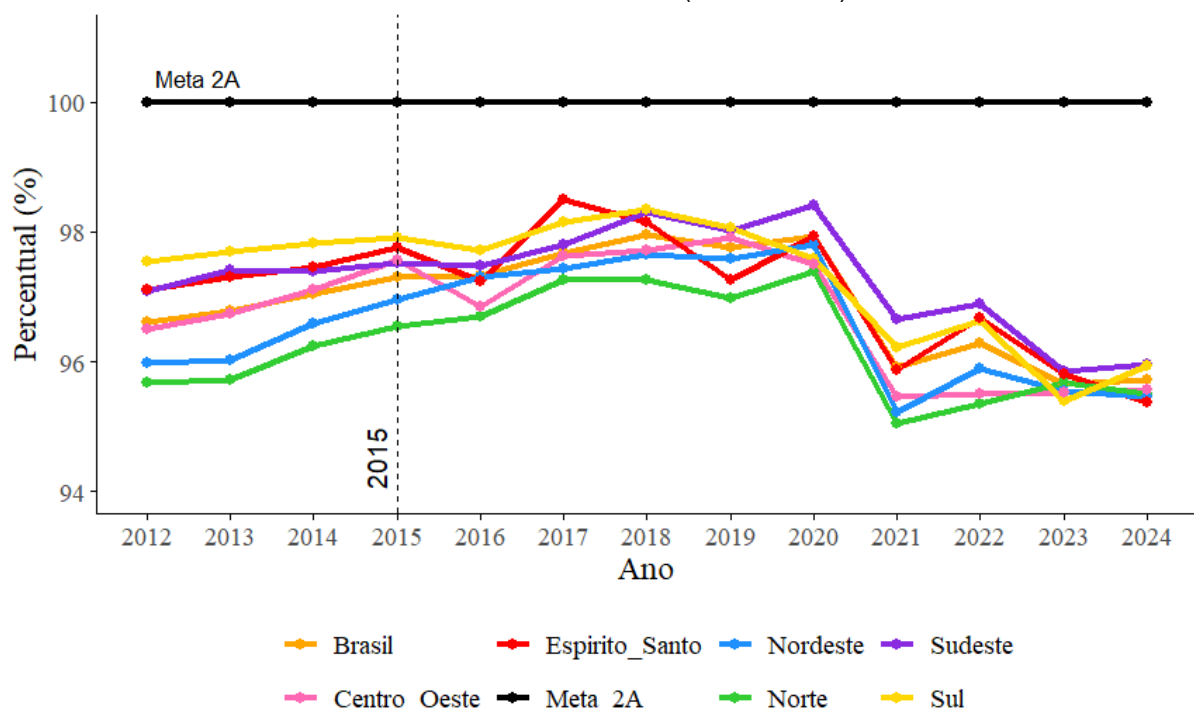
O primeiro indicador considerado, o indicador 2A, Figura 2, correspondente ao percentual da população de 6 a 14 anos que frequentava ou já havia concluído o ensino fundamental de nove anos. No Espírito Santo, o indicador apresentou trajetória de crescimento entre os anos de 2012 e 2017, atingindo o pico de 98,50% neste último ano, mas, abaixo da meta de 100%¹⁹. A partir de 2018, entretanto, observou-se uma tendência de queda no indicador, com redução mais acentuada em 2021, possivelmente associada aos efeitos adversos da pandemia de COVID-19 sobre a frequência e permanência escolar. Nos anos seguintes, o percentual estabilizou-se em patamares inferiores à meta, oscilando entre 95,38% e 96,68%, indicando um

¹⁹ Pode causar estranhamento o fato de todas as metas do PEE/ES apresentarem valores fixos e uniformes para todo o período de vigência do plano, quando, metodologicamente, seria mais adequado adotar metas progressivas, com marcos intermediários. A ausência dessa progressividade dificulta a mensuração do progresso anual, uma vez que o mesmo patamar é exigido desde o primeiro ano até o final do decênio, desconsiderando o tempo necessário para a implementação das políticas e a consolidação de seus efeitos.

desafio persistente na consolidação da universalização do ensino fundamental.

Embora a Região Sudeste tenha apresentado a partir de 2019 os melhores resultados nacionais, superando inclusive a média nacional, o declínio verificado no período mais recente é uma tendência generalizada em todas as regiões brasileiras, sugerindo a existência de fatores estruturais e conjunturais – como evasão escolar, desigualdades no acesso e dificuldades de recomposição da aprendizagem – que impactaram negativamente os sistemas educacionais no pós-pandemia.

Figura 2 - Percentual da população de 6 a 14 anos que frequentava ou já havia concluído o ensino fundamental de nove anos (indicador 2A)



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Destaca-se que, com o propósito de enfrentar os desafios relacionados à evasão, ao abandono e à exclusão escolar, o Estado do Espírito Santo instituiu, por meio da Portaria nº 152-R, de 9 de dezembro de 2020, o Programa Todos na Escola, atualizado pela Portaria nº 109-R, de 2 de maio de 2023. Essa iniciativa foi concebida com o objetivo de identificar crianças, adolescentes e jovens que se encontram fora da escola ou em risco de abandono, propondo a implementação de ações que promovam o acesso, a permanência e a aprendizagem no ambiente educacional, sendo o alvo do programa estudantes da rede pública estadual de ensino que estejam em situação de vulnerabilidade educacional.

A partir de 2021, o conjunto de ações voltadas ao alcance dos objetivos do Programa Todos na Escola passou a ser estruturado sob a metodologia da Busca Ativa Escolar (BAE), iniciativa desenvolvida pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), em parceria com instituições nacionais. A BAE tem como finalidade combater a exclusão educacional, adotando uma abordagem intersetorial que articula as áreas de Educação, Assistência Social e Saúde, baseado em quatro etapas principais: identificação de crianças e adolescentes fora da escola; registro dos casos em uma plataforma digital própria; encaminhamento às instâncias responsáveis; e acompanhamento contínuo até a efetiva reintegração escolar.

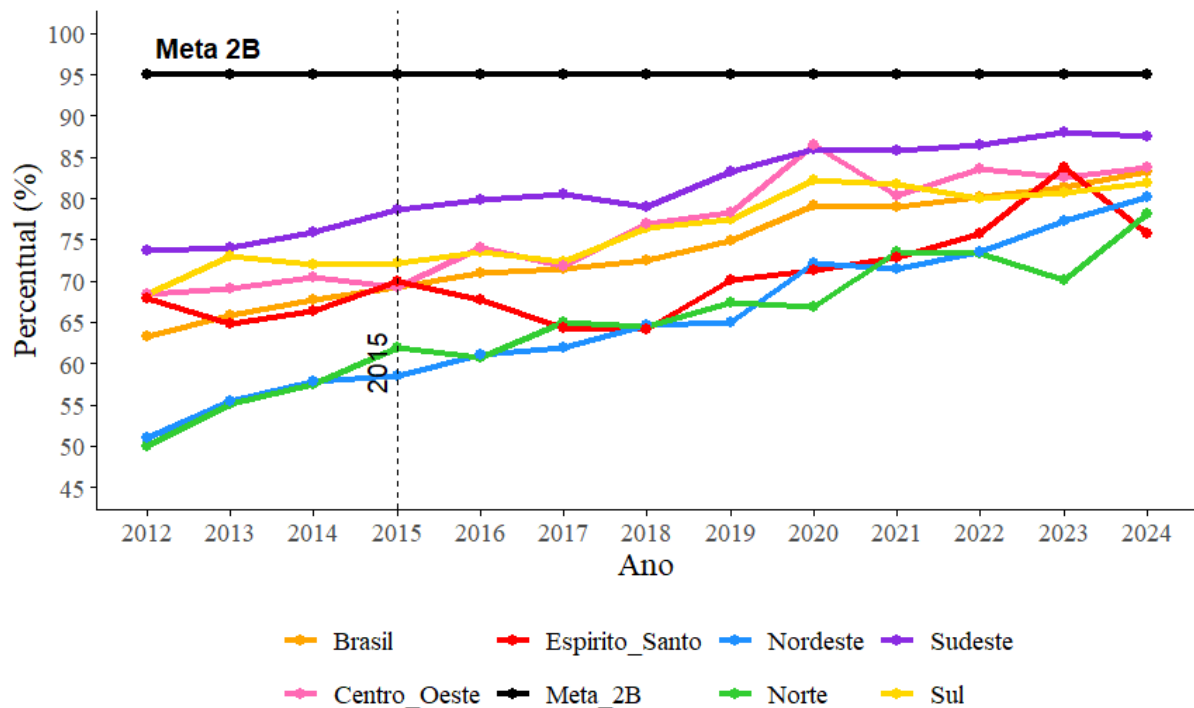
Nesse cenário, os municípios do Espírito Santo implementaram a estratégia da BAE como instrumento de enfrentamento à exclusão educacional, especialmente diante dos impactos provocados pela pandemia de COVID-19. Ressalva-se, contudo, a possibilidade de existência de outras iniciativas locais não identificadas no escopo desta pesquisa. Apesar da incorporação dessas medidas, os indicadores referentes à população de 6 a 14 anos que frequentava ou havia concluído o ensino fundamental de nove anos não retornaram aos níveis anteriores à crise sanitária, revelando a persistência de seus efeitos sobre a estrutura educacional.

As demais regiões brasileiras – Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Norte – apresentam trajetória do indicador 2A semelhante à observada no Espírito Santo e na média nacional, com tendência de crescimento contínuo até 2020, seguida de queda generalizada nos anos subsequentes. A Região Sul, apesar de manter indicadores historicamente elevados, também foi impactada pela retração pós-2020, encerrando 2024 com percentual inferior ao registrado em anos anteriores. As regiões Norte e Nordeste, que apresentavam percentuais ligeiramente inferiores às demais, também acompanharam esse padrão de oscilação negativa, refletindo os efeitos da pandemia de COVID-19 sobre a frequência escolar, sobretudo em contextos de maior vulnerabilidade socioeconômica. A Região Centro-Oeste, que havia alcançado patamares próximos à universalização, também registrou leve declínio, mantendo-se, contudo, acima de 95% até 2024. Esses resultados evidenciam que, mesmo diante de políticas públicas com foco na permanência escolar, como programas de busca ativa e recomposição das aprendizagens, os efeitos estruturais da crise sanitária repercutiram de forma ampla e persistente em todas as regiões brasileiras.

O indicador 2B, do PEE/ES (Figura 3), estabelece o objetivo de assegurar a

conclusão do ensino fundamental por 95% dos jovens com 16 anos de idade. Em 2012, o Espírito Santo registrava 67,9% de conclusão nessa faixa etária, valor que declinou até 2017, seguido de recuperação expressiva entre 2018 e 2023, culminando em 83,7%, nesse último ano. No entanto, em 2024, observa-se uma inflexão negativa, com retração para 75,7%, sinalizando retrocesso na trajetória recente e evidenciando a permanência de obstáculos estruturais ao cumprimento da meta estabelecida.

Figura 3 - Percentual de jovens de 16 anos de idade que concluíram o ensino fundamental (indicador 2B)



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

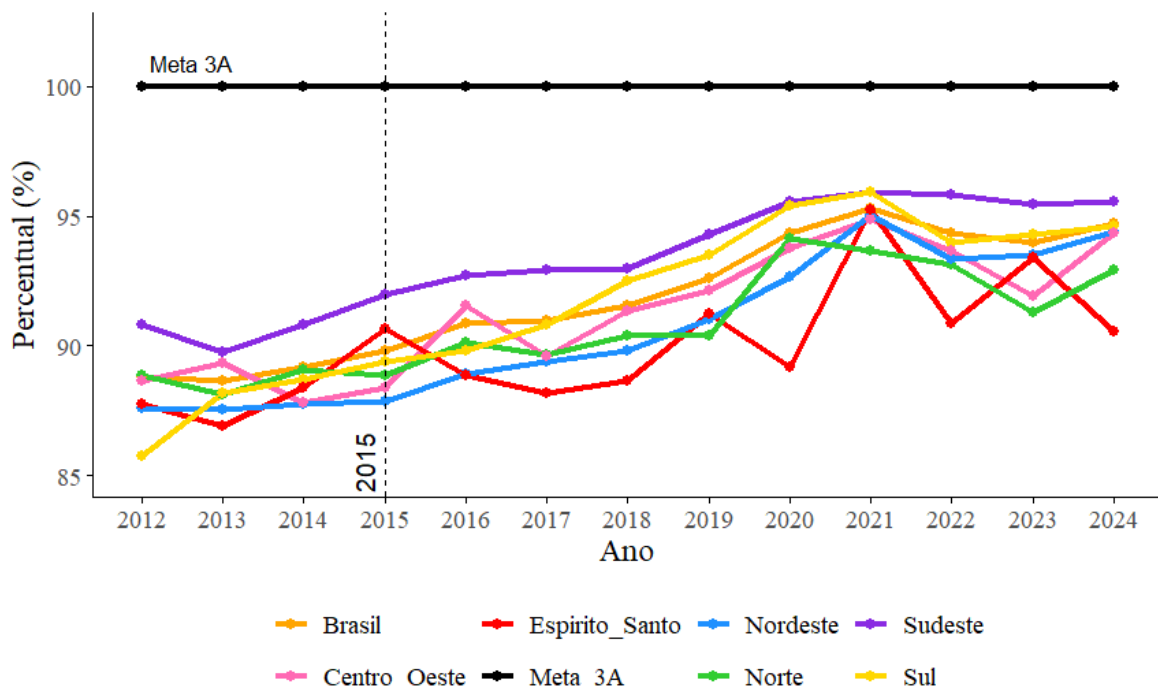
De modo geral, observa-se tendência ascendente nos percentuais de conclusão do ensino fundamental entre jovens de 16 anos nas diferentes regiões do país, com destaque para o Sudeste, Sul e Centro-Oeste, que apresentam os maiores índices, especialmente a partir de 2019. Em 2024, a Região Sudeste alcançou 87,5%, aproximando-se da meta de 95% estabelecida pelo indicador 2B. Esse desempenho reflete um contexto historicamente mais favorável, caracterizado por maiores investimentos em educação, infraestrutura escolar mais consolidada e melhores condições socioeconômicas. Em contrapartida, apesar de avanços relevantes ao longo da série histórica, as Regiões Norte e Nordeste ainda apresentavam os menores percentuais em 2024, com 78,2% e 80,2%, respectivamente, situando-se abaixo da

média nacional. As referidas disparidades evidenciam desigualdades estruturais persistentes, resultantes de assimetrias históricas na alocação de recursos e na qualidade da oferta educacional, conforme discutido por Ribeiro (2011).

O indicador 3A, Figura 4, estabelece como objetivo que 100% da população de 15 a 17 anos esteja matriculada no ensino médio ou tenha concluído a educação básica. Conforme os dados disponíveis, verifica-se um avanço gradual nesse indicador em nível nacional, passando de 88,79%, em 2012, para 94,69%, em 2024, evidenciando a ampliação do acesso e da permanência escolar nessa faixa etária. No entanto, o não atingimento da meta revela a persistência de lacunas estruturais no sistema educacional brasileiro.

No caso do Espírito Santo, observa-se trajetória semelhante, embora marcada por maior oscilação: o estado alcançou 95,26%, em 2021 – superando a média nacional naquele ano –, mas recuou para 90,55% em 2024, indicando fragilidade na sustentação dos avanços obtidos. Essa variação pode ser explicada por uma combinação de fatores positivos e negativos ao longo do período, sendo que positivamente, pode estar associado ao PEE/ES, o PAES (2017) e BAE (2021), e, negativamente, a pandemia de COVID-19, além de descontinuidade de políticas públicas, variações socioeconômicas.

Figura 4 - Percentual da população de 15 a 17 anos que frequenta a escola ou já concluiu a educação básica (indicador 3A)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A região Sudeste, tradicionalmente com melhores indicadores educacionais, manteve desempenhos elevados, encerrando o período com 95,54%. As regiões Norte e Nordeste também apresentaram evolução, embora com percentuais abaixo da média nacional. O Nordeste se destacou por um crescimento mais consistente, passando de 87,59%, em 2012, para 94,40%, em 2024, enquanto o Norte, que iniciou com 88,85%, chegou a 92,90% ao final da série, demonstrando menor dinamismo. Essas diferenças regionais também podem estar relacionadas às desigualdades históricas no financiamento e à infraestrutura educacional.

A Região Sul parte de um patamar inferior à média nacional (85,73%, em 2012), mas apresenta trajetória ascendente consistente ao longo dos anos, alcançando 94,62%, em 2024. A aceleração do crescimento é mais evidente entre 2016 e 2020, quando o indicador atinge 95,39%, refletindo possivelmente o efeito de políticas públicas regionais voltadas à universalização do ensino médio. Após leve queda em 2022, possivelmente associada a efeitos residuais da pandemia, a região recupera o ritmo e consolida-se com indicadores superiores à média nacional.

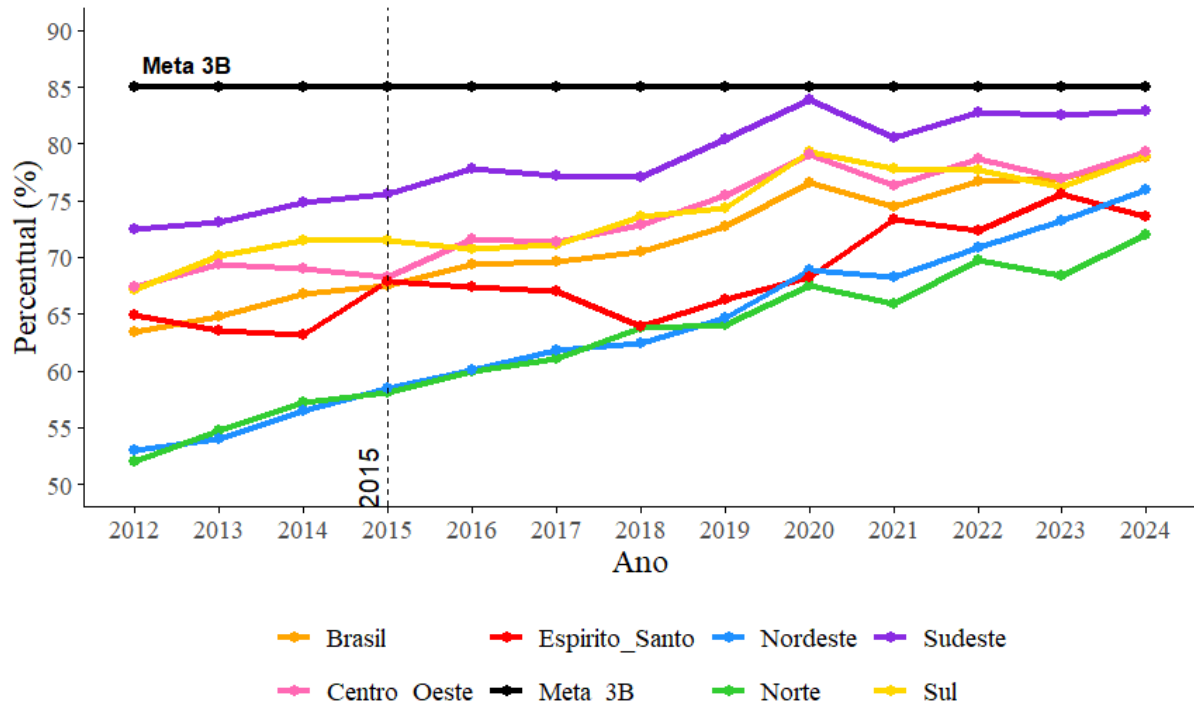
Por outro lado, a Região Centro-Oeste apresenta uma trajetória marcada por

maior oscilação. Neste caso, o percentual era de 88,66%, em 2012, com crescimento até 2016 (91,55%), seguido de variações negativas e positivas, atingindo o pico em 2021 (94,86%), mas recuando nos dois anos seguintes, voltando a crescer em 2024, quando registra 94,32%. Essa trajetória irregular pode refletir diferenças estruturais intrarregionais, dificuldades de permanência escolar e variações na efetividade da implementação das políticas educacionais.

A análise dos dados referentes ao indicador 3B (Figura 5) – que expressa o percentual da população de 15 a 17 anos que frequenta o ensino médio ou possui a educação básica completa – permite identificar possíveis correlações entre a implementação de políticas públicas e os resultados educacionais observados. Essa correlação, positiva ou negativa, pode indicar efeitos ou não da política adotada, a depender tanto da natureza das alterações promovidas quanto do momento de sua efetiva execução. Assim, o cenário evidencia avanços estruturantes, mas, também, limitações persistentes no processo de universalização do acesso e da conclusão da educação básica nessa faixa etária.

No caso do Espírito Santo, o indicador apresentou trajetória inferior à média regional ao longo de todo o período, iniciando com 64,96%, em 2012, e encerrando com 73,58%, em 2024, após um período de baixos índices – com o menor patamar em 2014 (63,21%). Observa-se reversão a partir de 2019, com destaque para os anos de 2021 a 2023, quando o indicador superou os 73%, alcançando seu ápice em 2023 (75,52%). O Programa Escola Viva, instituído pela Lei Complementar nº 799/2015, pode ter contribuído para esse avanço, criando escolas de ensino médio em turno único, com jornada de 9 horas e 30 minutos diárias. Posteriormente, o programa foi reformulado pela Lei Complementar nº 928/2019, que consolidou e ampliou a oferta de educação em tempo integral na rede estadual. Complementarmente, políticas federais como o Bolsa Família (2004), incentivo financeiro a estudantes de baixa renda com condicionalidades educacionais, podem ter efeito na permanência escolar e redução da evasão.

Figura 5 - Percentual da população de 15 a 17 anos que frequenta o ensino médio ou possui educação básica completa (indicador 3B)



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Região Sudeste mantém a liderança nacional no indicador 3B, partindo de 72,44%, em 2012, e alcançando 82,89%, em 2024. A evolução foi relativamente estável, mesmo durante a pandemia de COVID-19, sugerindo maior resiliência institucional e melhores condições socioeconômicas para garantir o direito à educação. No entanto, o Espírito Santo, mesmo pertencente a essa região, permanece sistematicamente abaixo da média regional em todos os anos, evidenciando desigualdades intrarregionais e a necessidade de estratégias específicas para o território capixaba.

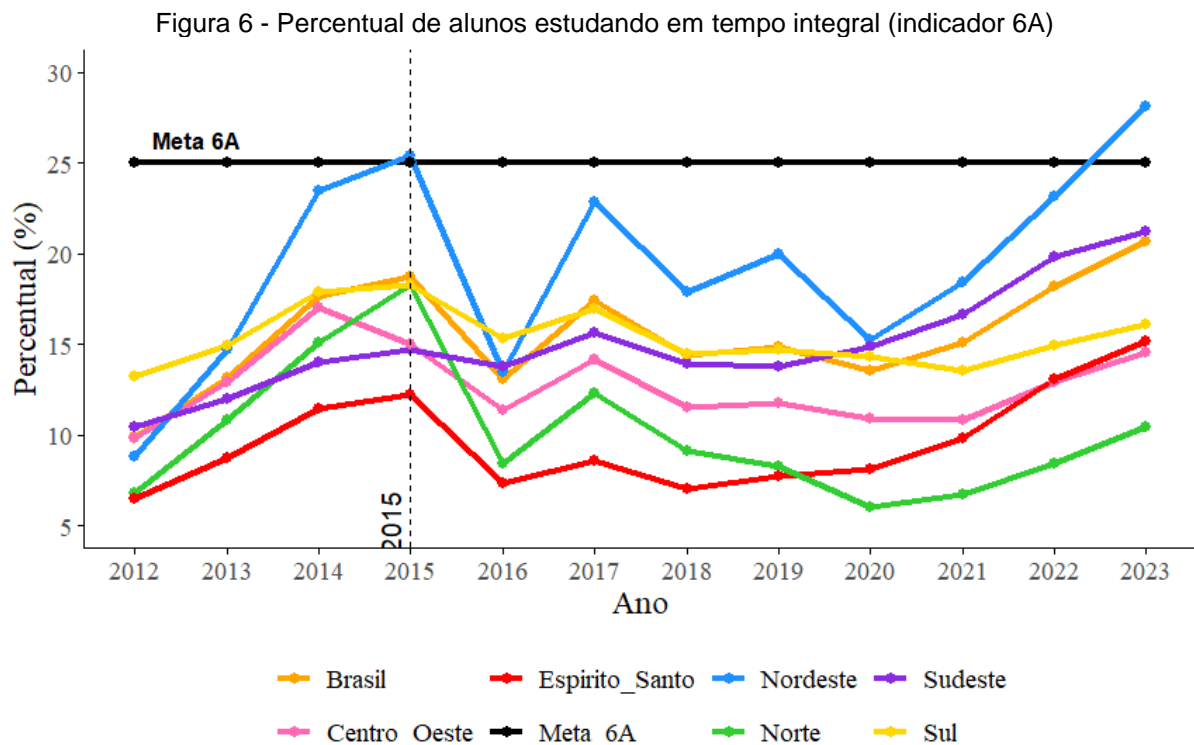
As regiões Norte e Nordeste registraram os menores percentuais no indicador 3B, ainda que com progressos consistentes: a região Norte cresceu de 51,96%, em 2012, para 72,04%, em 2024; já o Nordeste evoluiu de 53,01% para 75,93%. No mesmo período, a Região Sul avançou de 67,15% para 78,99%, e o Centro-Oeste, de 67,38% para 79,36%. No agregado nacional, o percentual evoluiu de 63,48%, em 2012, para 78,82%, em 2024. Ainda que esse crescimento de mais de 15 pontos percentuais em doze anos seja expressivo, o país segue distante da meta pactuada de 85%, revelando a importância de políticas públicas voltadas à permanência escolar,

especialmente para estudantes em contextos de vulnerabilidade. Entre essas políticas, o Programa Bolsa Família, conforme demonstrado por Ribeiro, Shikida e Hillbrecht (2017), contribui significativamente para a frequência, progressão e permanência dos alunos. No entanto, os efeitos do programa sobre o aprendizado seguem sendo pouco compreendidos. Estudos como o de Simões e Sabates (2014) apontam que, embora haja impacto positivo na matrícula e permanência, os ganhos em desempenho educacional são limitados e estatisticamente modestos, indicando a necessidade de ações complementares focadas na qualidade da aprendizagem.

Ademais, a análise dos dados apresentados revela dinâmicas educacionais heterogêneas nas regiões brasileiras, reforçando a necessidade de políticas públicas fundamentadas em diagnósticos territorializados. A experiência de Sobral (Ceará), amplamente estudada na literatura acadêmica, constitui um caso paradigmático da eficácia de estratégias educacionais alinhadas às especificidades locais. Conforme demonstram Rocha, Menezes-Filho e Komatsu (2018), as reformas educacionais implementadas em Sobral, a partir dos anos 2000, proporcionaram avanços substanciais na qualidade da educação básica, mesmo na ausência de aumentos significativos nos investimentos públicos. De modo complementar, Fonseca Neto, Sol e Brito (2021), ao realizarem um estudo comparado entre Sobral/CE e Oeiras/PI, evidenciam que a contextualização das ações governamentais às particularidades locais é elemento decisivo para o êxito educacional. Apesar de inseridos em realidades socioeconômicas distintas, ambos os municípios lograram avanços expressivos ao consolidar modelos próprios de qualidade educacional.

O indicador 6A (Figura 6) estabelece como meta a ampliação da oferta de educação em tempo integral, com o intuito de atender, no mínimo, 25% dos estudantes da educação básica. A evolução desse percentual pode sugerir desigualdades territoriais, que merecem análise tanto sob a perspectiva quantitativa quanto em relação à efetividade das políticas públicas implementadas. No caso capixaba, verifica-se um crescimento tímido e marcado por descontinuidades ao longo da série histórica: o percentual de matrículas em tempo integral passou de 6,52%, em 2012, para 15,19%, em 2023. Embora represente um avanço, o resultado permanece aquém do patamar estabelecido, já a retração mais significativa ocorreu em 2016, possivelmente em decorrência da crise fiscal e da instabilidade política nacional, responsáveis por comprometer a continuidade de programas estaduais voltados à

expansão da jornada escolar. Em 2021, observou-se crescimento expressivo, atingindo 9,81%, resultado que pode estar relacionada à recuperação pós-pandemia e ao fortalecimento de iniciativas como o programa Escola Viva, criado em 2015 e reformulado em 2019.



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Na média regional do Sudeste, o crescimento é mais consistente e expressivo, saindo de 10,41%, em 2012, para 21,19%, em 2023. Esse desempenho sugere maior capilaridade e institucionalização de políticas públicas voltadas ao tempo integral, como observado no estado de São Paulo, que adotou programas robustos de expansão da jornada escolar – o Programa de Ensino Integral (PEI/SP), instituído pela Lei Complementar nº 1.164/2012, com investimentos contínuos ao longo da última década.

As demais regiões apresentam comportamentos distintos. O Nordeste, notoriamente, supera os demais em termos de expansão percentual, saltando de 8,83%, em 2012, para 28,12%, em 2023, ultrapassando, inclusive, a meta. Esse desempenho pode ser atribuído, parcialmente, a experiências exitosas do programa Escola de Tempo Integral de Pernambuco, pioneiro na implantação desse modelo de escola no Brasil. O Norte e o Centro-Oeste, por outro lado, apresentam os percentuais

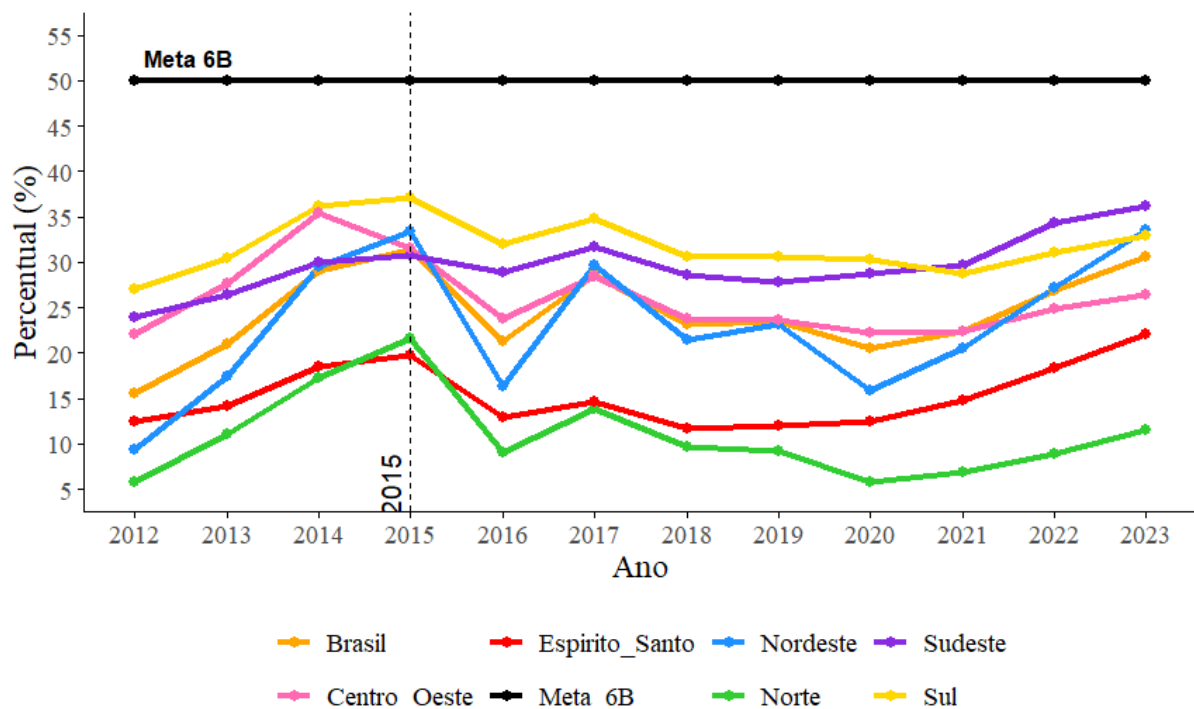
mais baixos ao final do período, com apenas 10,44% e 14,52%, respectivamente, refletindo limitações estruturais, desigualdades no financiamento e desafios logísticos para a oferta ampliada de jornada escolar, sobretudo em áreas de difícil acesso.

No mais, a média nacional passou de 9,88%, em 2012, para 20,64%, em 2023, indicando progressos relevantes, porém insuficientes para o cumprimento da Indicador 6A. As oscilações observadas ao longo da série – com quedas significativas em anos como 2016 e 2020 – revelam a vulnerabilidade das políticas de tempo integral frente a crises econômicas e sanitárias, como a pandemia de COVID-19. Nesse cenário, reforça-se a necessidade de maior continuidade e de financiamento das políticas educacionais de jornada ampliada, como defendido por Cavaliere (2014). Cavaliere e Velloso (2012) ressaltam que o tempo integral deve ser compreendido não apenas como ampliação da jornada, mas como reorganização profunda da escola pública, demandando gestão democrática, articulação curricular e investimento continuado. Nesse sentido, a distância observada entre o ideal normativo preconizado pela política de tempo integral e os resultados efetivamente alcançados evidencia a necessidade de implementar política pública capaz de transformar a vida das crianças ou adolescentes, ou seja, agregar conhecimento válido para proporcionar um futuro melhor.

A análise dos indicadores 6A (Figura 6) e 6B (Figura 7) evidencia trajetórias convergentes ao longo do período observado, refletindo uma correlação direta entre a ampliação da oferta de escolas em tempo integral e o crescimento das matrículas nessa modalidade. No Espírito Santo, a adesão inicial ao modelo enfrentou resistência, especialmente entre alunos do ensino médio e seus responsáveis, devido à dificuldade de conciliar a jornada ampliada com atividades como estágios.

Com o tempo, a expansão progressiva das unidades escolares e o aprimoramento das políticas públicas favoreceram maior aceitação, embora persistam entraves, sobretudo na compatibilização entre demandas escolares e outras obrigações dos jovens. A literatura especializada destaca esses desafios Silveira *et al.* (2022), por exemplo, identificaram tensões nos contextos de influência da Política de Fomento ao Ensino Médio em Tempo Integral, com ênfase nas resistências locais e na carência de infraestrutura. Assim, a análise da Meta 6B (Figura 7), reforça expressivas disparidades regionais, variações temporais marcantes e desafios estruturais recorrentes no cenário educacional brasileiro.

Figura 7 - Percentual das escolas com mais de 25% dos alunos estudando em Tempo Integral (indicador 6B)



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Nessa perspectiva, parte dos resultados observados no indicador da Meta 6B pode estar relacionada à adoção de políticas federais voltadas à ampliação da jornada escolar, entre as quais se destaca o Programa Mais Educação, instituído em 2007, que ofertava atividades complementares no contraturno, com repasses financeiros às escolas por meio do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e apoio a agentes voluntários²⁰. Nesse programa, a seleção das escolas obedecia a critérios como vulnerabilidade social, densidade populacional e baixo desempenho no IDEB. Em 2016, o programa foi reestruturado sob a denominação Novo Mais Educação, com foco na recuperação de aprendizagens em Língua Portuguesa e Matemática. No mesmo ano, foi instituído o Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), por meio da Portaria MEC nº 1.145/2016, posteriormente consolidada pela Lei nº 13.415/2017, prevendo apoio técnico e financeiro à expansão dessa modalidade no ensino médio.

No caso do Espírito Santo, observa-se uma evolução modesta entre 2012 (12,46%) e 2023 (22,02%), caracterizada por ciclos de crescimento, estagnação e

²⁰ Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências.

declínio. A partir de 2019, verifica-se uma tendência de retomada do crescimento. Entretanto, o estado permanece com desempenho inferior à média da região Sudeste e aquém da meta estabelecida (50%). Esse resultado indica que, embora o PEE contemple diretrizes voltadas à ampliação da jornada escolar, as ações implementadas mostraram-se insuficientes para promover avanços substanciais nesse indicador.

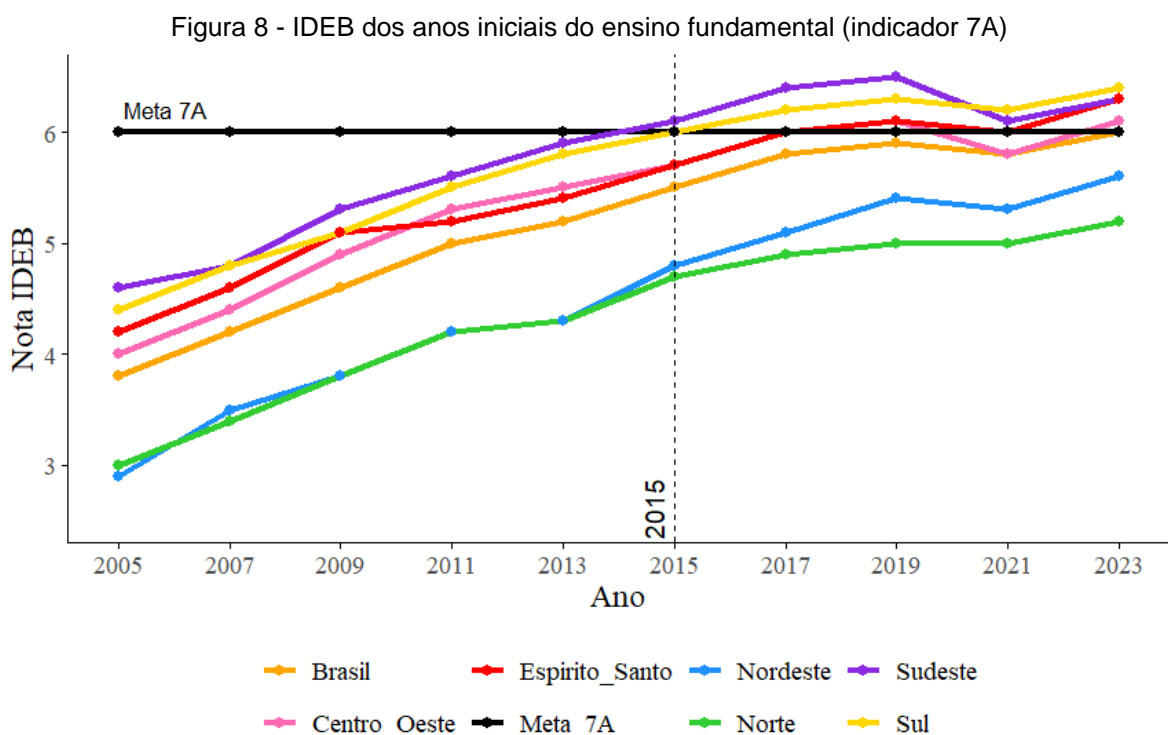
O Sudeste apresenta desempenho sistematicamente superior ao do Espírito Santo, partindo de 23,90%, em 2012, e chegando a 36,24%, em 2023, com maior estabilidade e capacidade de manutenção das políticas educacionais. Ainda assim, mesmo a região mais desenvolvida do país não atingiu a meta estipulada, evidenciando a complexidade do desafio. As demais regiões do país revelam diferentes padrões. O Sul e o Centro-Oeste também apresentaram percentuais relativamente elevados, chegando a 32,92% e 26,48%, respectivamente, em 2023. Já as regiões Norte e Nordeste, mostraram avanços importantes nos últimos anos, especialmente o Nordeste, com valor de 9,42% em 2012 para 33,54% em 2023. Esse resultado pode estar relacionado ao efeito do EMTI, que impulsionou ações específicas para essa modalidade em estados nordestinos, com adesão mais intensa.

No plano nacional, o percentual de escolas com mais de 25% dos alunos em tempo integral passou de 15,56%, em 2012, para 30,54%, em 2023, apresentando um avanço considerável, mas, ainda, aquém da meta de 50%. A queda acentuada observada em 2016 e 2020 (21,26% e 20,50%, respectivamente) coincide com eventos críticos: a crise econômica de 2015/2016, que impactou severamente os orçamentos estaduais e municipais e a pandemia da COVID-19, que paralisou a expansão de políticas estruturantes. A partir de 2021, a retomada da política é observada, com crescimento consistente nos três anos subsequentes.

5.2 INDICADORES DO IDEB (ANOS INICIAIS E FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO): EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2005/2023)

A evolução dos indicadores 7A, 7B e 7C, no período de 2005 a 2023, pode ser vista nas Figuras 7, 8 e 9. Ressalta-se que o recorte temporal adotado difere daquele utilizado nas Figuras anteriores (1 a 6), tendo em vista o alinhamento com o intervalo considerado pelo IJSN, justificado pela importância do contexto histórico na interpretação e validação dos resultados observados.

A análise da Meta 7A (Figura 8), cujo objetivo é a elevação do IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental dos estudantes para o patamar mínimo de 6,0, evidencia trajetórias de avanços expressivos no período de 2005 a 2023. Observa-se, nesse intervalo, tendência geral de convergência ascendente entre as regiões, ES e Brasil, com progressiva aproximação ao valor de referência estipulado pelo indicador. Contudo, apesar dessa tendência positiva comum, persistem desigualdades regionais relevantes, as quais refletem as disparidades históricas de infraestrutura, financiamento, formação docente e capacidade institucional entre as distintas regiões do país.



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No intuito de compreender os marcos institucionais que contribuíram para os avanços verificados no cumprimento do indicador 7A, é necessário destacar um conjunto de políticas públicas nacionais implementadas ao longo das últimas duas décadas. Um dos marcos mais relevantes foi a substituição do FUNDEF, vigente entre 1998 e 2006, pelo FUNDEB, instituído pela Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007. O novo fundo ampliou a abrangência do financiamento da educação pública, incorporando todas as etapas da educação básica e fortalecendo as redes municipais, principais responsáveis pelos anos iniciais do ensino fundamental.

Em 2012, foi lançado o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), com o objetivo de assegurar que todas as crianças estivessem alfabetizadas até o final do 3º ano do ensino fundamental, por meio da formação continuada de professores, distribuição de materiais didáticos e fortalecimento da gestão pedagógica. Essa iniciativa foi sucedida, em 2020, pelo Programa Tempo de Aprender (Portaria MEC nº 280/2020), que manteve o foco na alfabetização na idade certa, mas incorporou novos componentes, como apoio técnico às redes de ensino, incentivos financeiros e uso de ferramentas digitais para acompanhamento da aprendizagem. Ambas as políticas dialogam diretamente com os objetivos do indicador 7A, ao buscarem melhorar a aprendizagem nos anos iniciais e reduzir desigualdades educacionais por meio de estratégias estruturantes voltadas à formação docente, avaliação e gestão pedagógica,

No campo da avaliação educacional, destaca-se a reformulação, em 2005, do SAEB, instituído em 1990, composto por duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), mais conhecida como Prova Brasil. Essa avaliação é aplicada bianualmente a estudantes do 5º e 9º anos do ensino fundamental, bem como o 3º ano do ensino médio das redes públicas, permitindo o monitoramento da aprendizagem em Língua Portuguesa e Matemática. A partir desses resultados, juntamente com os dados de aprovação escolar, o INEP instituiu, em 2007, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que passou a orientar metas de desempenho por etapa de ensino em todo o país

Após a compreensão do contexto, destaca-se que o indicador IDEB é composto por duas dimensões: o rendimento escolar, medido pela taxa de aprovação, e o

desempenho dos estudantes nas avaliações padronizadas do SAEB. A taxa de aprovação, por sua vez, é fortemente condicionada por decisões pedagógicas e administrativas tomadas no interior das escolas, conferindo-lhe caráter discricionário e suscetível a variações significativas entre redes, instituições e territórios. Essa heterogeneidade evidencia a complexidade do IDEB, desde práticas pedagógicas e estratégias de gestão escolar até o funcionamento das instâncias intermediárias de coordenação e supervisão pedagógica em nível municipal e estadual.

Verifica-se, no cenário nacional, que grande parte das unidades federativas instituiu políticas públicas com formatos similares, especialmente no que tange à criação de sistemas estaduais de avaliação da educação básica. Entre os exemplos mais consolidados, destacam-se o Sistema de Avaliação da Educação Básica do Estado de São Paulo (SARESP), o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) e o Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES).

Importa ressaltar, contudo, que a referência a algumas políticas educacionais não deve ser interpretada como uma afirmação de causalidade direta entre sua implementação e os resultados obtidos em indicadores de desempenho, como o IDEB. A inclusão dessas políticas na análise tem como objetivo contextualizar os dados e examinar, de forma crítica, a possibilidade de que as iniciativas tenham contribuído, ainda que indiretamente, para as variações observadas nos indicadores educacionais.

As políticas públicas educacionais examinadas nesta seção abrangem tanto a alfabetização, quanto ao ensino fundamental quanto o ensino médio, reconhecendo-se a natureza progressiva e interdependente do processo formativo. A alfabetização, por configurar-se como a etapa inicial da educação básica, exerce papel estruturante no desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes, estabelecendo as bases para a continuidade da trajetória educacional. As aprendizagens consolidadas nesse nível repercutem diretamente no desempenho no ensino fundamental e no médio e influenciam, de maneira decisiva, as chances de acesso, permanência e êxito no ensino superior. Conforme destacado no Documento Base da CONAE 2024, os efeitos cumulativos das desigualdades observadas ao longo da educação básica impactam diretamente as possibilidades de ingresso e permanência dos estudantes

nas etapas finais da escolarização, especialmente entre aqueles pertencentes a grupos historicamente vulnerabilizados. Essa constatação reforça a importância de políticas públicas integradas, que assegurem continuidade e qualidade na trajetória educacional, sob a perspectiva da educação como direito humano, com justiça social e desenvolvimento socioambiental sustentável.

Na média nacional, entre 2005 e 2023, o IDEB nos anos iniciais do ensino fundamental apresentou evolução, passando de 3,8 para 6,0 pontos, representado o cumprimento da Meta 7A do PEE/ES. Esse progresso pode ter resultado da articulação entre políticas nacionais já mencionadas e ações implementadas por estados e municípios no campo da gestão pedagógica, dispêndio de recursos e formação docente, inclusive iniciativas descritas nos Planos Estaduais de Educação, elaborados, em sua maioria em 2015. Apesar dos efeitos adversos da pandemia de COVID-19, que interromperam momentaneamente essa trajetória, entre 2019 e 2021, os dados de 2023 indicam retomada da tendência de crescimento.

Nesse contexto, destaca-se a importância da continuidade da aplicação do SAEB, parte do IDEB, não apenas como mensuração sistemática do desempenho escolar, mas, também, como parâmetro de melhoria nas práticas pedagógicas, pois a permanência dessa métrica contribui para criar cultura avaliativa orientada por evidências. Entretanto, o enfrentamento das desigualdades educacionais requer mais do que medidas de desempenho; demanda fortalecimento da capacidade institucional dos entes federados e atuação coordenada da União, com suporte técnico e financeiro em regime de colaboração, para projetar ensino de qualidade com equidade em todo o território nacional.

As regiões Norte e Nordeste registraram avanços significativos no indicador dos anos iniciais do ensino fundamental, embora ainda não tenham alcançado a meta de 6,0 pontos estabelecida. O Norte elevou seu índice de 3,0 para 5,2 pontos, enquanto o Nordeste passou de 2,9 para 5,6, demonstrando progresso expressivo, sobretudo diante das adversidades estruturais que historicamente marcam essas regiões, como a precariedade de infraestrutura escolar, a escassez de profissionais qualificados e as limitações de gestão educacional.

A Região Centro-Oeste apresentou trajetória consistente de crescimento do indicador 7A, avançando de 4,0 pontos, em 2005, para 6,1 pontos, em 2023. A partir de 2017, observou-se a manutenção relativa da estabilidade, com variações em torno

de 6 pontos, registrando-se uma leve oscilação negativa em 2021, possivelmente associada aos impactos da pandemia de COVID-19 sobre os processos de ensino e aprendizagem. No que se refere às políticas educacionais regionais, verifica-se que, até 2021, os estados priorizaram majoritariamente a adesão a programas federais voltados à alfabetização²¹. A partir desse período, entretanto, evidencia-se um movimento de fortalecimento das políticas estaduais²², com a formulação e implementação de iniciativas próprias. Nesse novo cenário, destacam-se a implementação do AlfaMais Goiás (2021), no estado de Goiás, do Alfabetiza MT (2021), no estado de Mato Grosso, do MS Alfabetiza – Todos pela Alfabetização da Criança (2021), no estado de Mato Grosso do Sul e do Alfaletando (2024), no Distrito Federal. Essas ações sinalizam o amadurecimento institucional das redes estaduais e a consolidação de uma nova geração de políticas de alfabetização, ancoradas na gestão colaborativa e no uso de evidências para a melhoria da qualidade educacional.

A Região Sul revelou avanços consistentes nos anos iniciais do ensino fundamental, com o IDEB passando de 4,4 para 6,4 pontos e atingindo a meta de 6,0 já em 2015. Dentre as políticas implementadas pelos estados dessa região, no Paraná, destaca-se o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE/PR), iniciado em 2004, voltado à formação continuada de professores; em Santa Catarina, o Pacto pela Educação, implementado em 2013, estruturou-se em torno dos eixos pedagógico, de estrutura e de gestão; no Rio Grande do Sul, iniciativas como o programa Escola Melhor: Sociedade Melhor (2015) podem ter contribuído para melhorias de infraestrutura e práticas pedagógicas, enquanto o Alfabetiza Tchê (2022) e o Programa Avançar na Educação (2021) reforçaram a alfabetização na idade certa, a formação docente e a recomposição das aprendizagens no contexto pós-pandêmico.

²¹ As políticas públicas educacionais, em geral, são delineadas com foco em etapas ou segmentos específicos da educação básica, como, por exemplo, o ensino fundamental ou o ensino médio. No entanto, considerando que as políticas de alfabetização se concentram prioritariamente nos anos iniciais do ensino fundamental – notadamente no 1º e 2º anos –, optou-se por apresentá-las neste momento da análise. Essa escolha se justifica pelo fato de que, na sequência, a figura a ser analisada contemplará os anos finais do ensino fundamental, abrangendo, portanto, o ciclo completo dessa etapa. Assim, ao destacar agora as políticas voltadas à alfabetização, preserva-se a coerência entre as intervenções descritas e os indicadores correspondentes a cada etapa do ensino.

²² Embora a análise seja realizada em escala regional, não há políticas públicas formuladas ou implementadas especificamente para a Região. Dessa forma, os resultados observados nos indicadores regionais decorrem, em grande medida, da soma das políticas adotadas no âmbito estadual, cujos efeitos, ao serem agregados, podem exercer influência sobre os patamares alcançados pela região como um todo.

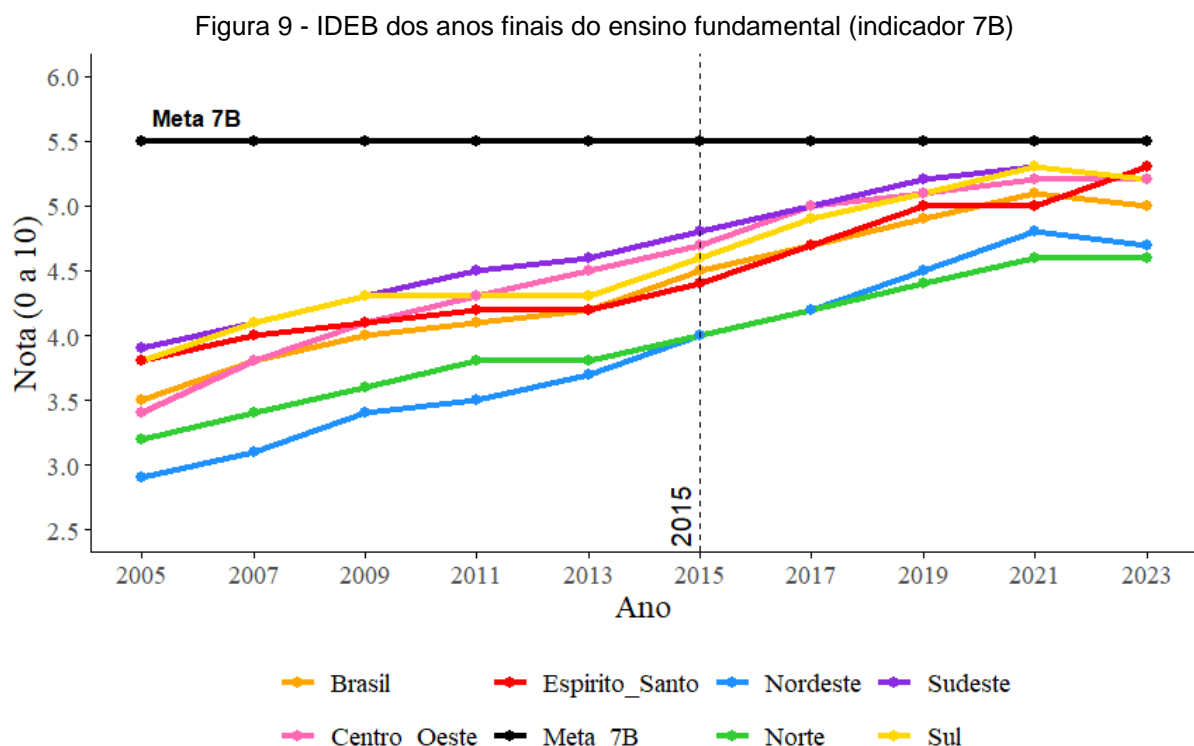
A Região Sudeste exibiu trajetória de crescimento contínuo, sendo que o índice regional avançou de 4,6 para 6,3 pontos, superando a meta de 6,0 definida pelo indicador 7A do PEE/ES. Esse desempenho pode ser parcialmente atribuído à implementação de políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade da educação básica nos estados da região. Em São Paulo, destaca-se o Programa Ler e Escrever, instituído em 2008, com foco na alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental; em Minas Gerais, o Programa de Intervenção Pedagógica/Alfabetização no Tempo Certo (PIP/ATC), iniciado em 2007 e ampliado em 2008 para o Ciclo da Alfabetização completo, promoveu formação docente, acompanhamento sistemático e uso de avaliações diagnósticas para assegurar a alfabetização até os oito anos, além disso, iniciativas como o Projeto Acelerar para Vencer (PAV), criado em 2008, complementaram essas ações com ajuda à recomposição da aprendizagem em casos de distorção idade/ano.

No Espírito Santo, a trajetória do IDEB nos anos iniciais do ensino fundamental reflete a tendência de crescimento observada em todas as regiões do país, com avanços graduais e consistentes ao longo do período analisado. É relevante observar que esses resultados antecedem a implementação do Pacto pela Aprendizagem no Espírito Santo (PAES), lançado em 2017, o que sugere uma possível dissonância temporal entre os indicadores de desempenho e a vigência dessa política específica. A continuidade dos avanços observados, mesmo antes da criação do PAES, indica a influência de um conjunto de políticas públicas educacionais, anteriormente formuladas.

O Indicador 7B (Figura 9) visa elevar o IDEB dos anos finais do ensino fundamental para o patamar mínimo de 5,5 pontos. Observa-se trajetória de progressão contínua entre 2005 e 2023, embora com ritmos diferenciados entre o Brasil, regiões e o Espírito Santo. No entanto, apesar do progresso geral, a análise evidencia que a meta não foi atingida, pois persistem desigualdades estruturais significativas, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, cujos desempenhos em 2023 (4,6 e 4,7, respectivamente) ainda se situam abaixo da média nacional. Por outro lado, estados do Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram índices superiores ao nacional.

Com base na análise do indicador 7A, que evidenciou avanços consistentes nos anos iniciais do ensino fundamental ao longo do período de 2005 a 2023, a leitura do indicador 7B revela um progresso mais gradual nos anos finais dessa mesma

etapa. A partir de 2017, observa-se o fortalecimento de políticas públicas voltadas à ampliação da jornada escolar, com destaque para a implementação de escolas de tempo integral. Essa tendência foi reforçada a partir de 2020, com a regulamentação do novo Fundeb, que passou a prever incentivos fiscais específicos para a expansão do tempo escolar. No período pós-pandemia, as políticas ganharam novo impulso, impulsionadas pela urgência em promover a recomposição das aprendizagens comprometidas durante a suspensão das atividades presenciais.



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A análise regional do indicador 7B evidencia desigualdades persistentes entre as macrorregiões brasileiras, apesar dos avanços verificados em todo o país. A Região Sudeste apresenta desempenho superior à média nacional, alcançando 5,2 pontos em 2023, com destaque para o Espírito Santo, que atingiu 5,3 pontos – valor superior ao índice nacional e à própria média regional. As regiões Sul e Centro-Oeste acompanham essa tendência, também alcançando 5,2 pontos, sugerindo certa homogeneidade nos avanços educacionais dessas regiões, possivelmente associada à maior estabilidade administrativa, à oferta crescente de tempo integral e à presença de sistemas estaduais de avaliação consolidados. Em contraste, as regiões Norte e Nordeste, apesar de apresentarem melhorias constantes desde 2005, permanecem

com os menores desempenhos (4,6 e 4,7 pontos, respectivamente, em 2023). Esses dados reforçam a necessidade de políticas territorializadas e equitativas, considerando as especificidades regionais, a fim de possibilitar avanços observados nas regiões mais desenvolvidas também se concretizem nas demais, para fins de redução das desigualdades regionais.

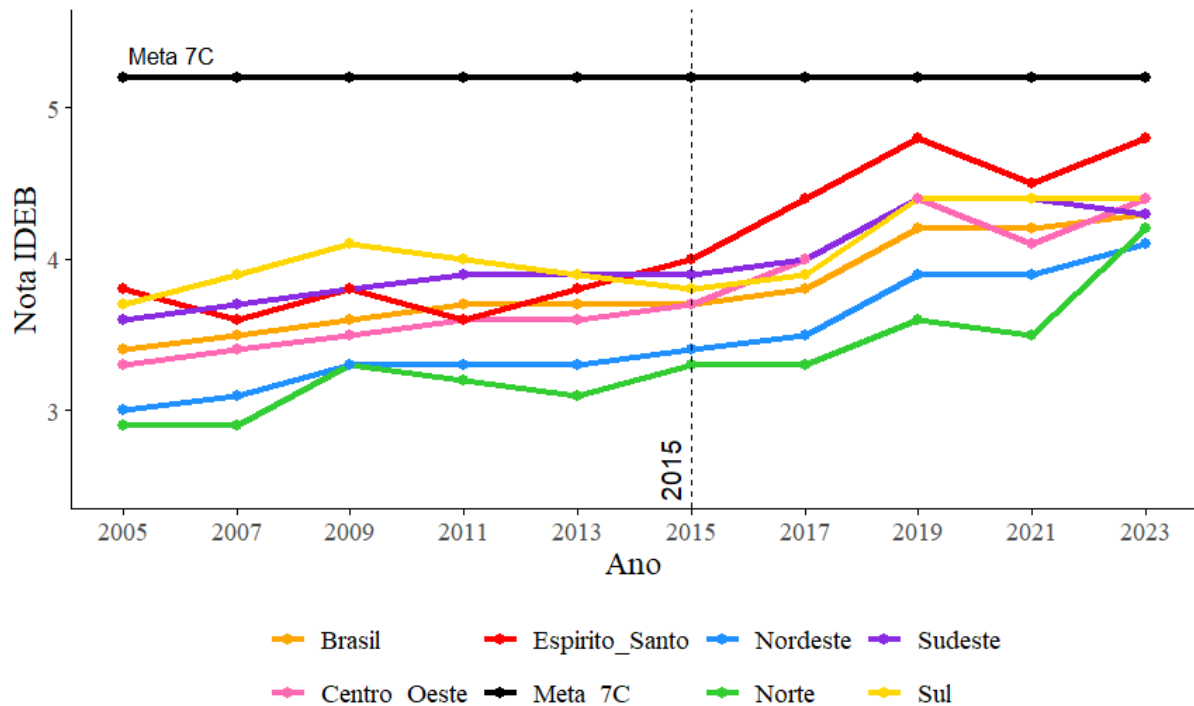
O ensino médio brasileiro foi alvo de diversas políticas públicas, o Programa Ensino Médio Inovador (EMI) em 2009, voltado à ampliação da carga horária e à reorganização curricular, e o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, de 2013, voltado à formação continuada de professores, ambos descontinuados com a reestruturação promovida a partir de 2016. Essa inflexão se concretizou com a Medida Provisória nº 746/2016, convertida na Lei nº 13.415/2017, que reformulou o currículo do ensino médio com base em itinerários formativos, na obrigatoriedade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na ampliação da carga horária. Simultaneamente, o EMTI, pela Portaria MEC nº 1.145/2016, foi implementado como estratégia para viabilizar a nova arquitetura curricular. Destaca-se, também, a atuação contínua do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que ao longo desse período foi sendo reconfigurado para alinhar-se às reformas em curso. A partir de 2018, os editais do PNLD passaram a contemplar não apenas os componentes da formação geral básica, mas também os materiais destinados aos itinerários formativos, consolidando-se como um instrumento de indução curricular e operacionalização da reforma em larga escala.

A análise do indicador 7C (Figura 10) – a elevação do IDEB do ensino médio ao patamar mínimo de 6,0 – revela trajetória de crescimento modesto e desigual entre as regiões brasileiras. A leitura dos dados – Brasil, Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Espírito Santo – evidencia que, embora haja uma tendência geral de melhoria, o ritmo desse avanço é significativamente mais lento em comparação às etapas anteriores da educação básica.

Nota-se uma persistente estagnação do indicador nacional até 2015, seguida de leves progressos nos anos subsequentes, com destaque para o Espírito Santo, que, partindo de um patamar superior à média nacional, atingiu 4,8 pontos em 2023, mantendo-se acima das demais regiões. Ainda assim, a distância em relação à meta de 6,0 é expressiva. As desigualdades regionais permanecem marcantes, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, que, apesar de avanços recentes,

apresentam os menores desempenhos.

Figura 10 - IDEB do ensino médio (indicador 7C)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

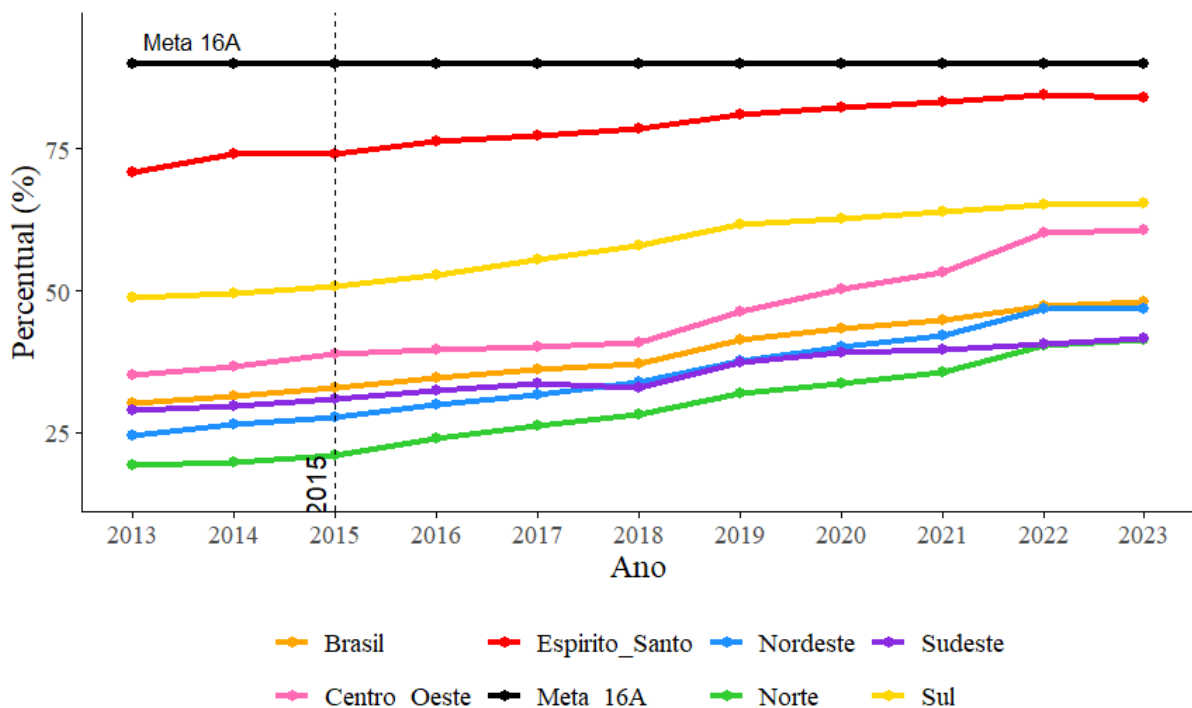
Diante desse panorama, impõe-se a formulação de políticas públicas orientadas por critérios de eficiência, eficácia e efetividade voltadas ao ensino médio, etapa de concentração de desafios históricos, como altas taxas de abandono, distorção idade-série e desempenho acadêmico insatisfatório. A complexidade desse segmento exige a consideração de suas especificidades, assim como o reconhecimento de sua função estratégica na consolidação da educação básica e na formação dos estudantes para a continuidade dos estudos em nível superior, bem como para a inserção qualificada no mercado de trabalho.

5.3 INDICADORES QUALIFICAÇÃO DO CORPO DOCENTE: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO, REGIÕES E BRASIL (2013/2023)

A Figura 11 traz o indicador 16A, que tem a meta de que 90% dos professores da educação básica possuam formação em nível de pós-graduação. A evolução do indicador evidencia avanços importantes entre os anos de 2013 e 2023, embora ainda

permeados por significativas desigualdades. No Espírito Santo, o percentual de docentes com pós-graduação passou de 70,80%, em 2013, para 83,99%, em 2023, destacando-se como o mais elevado entre todas as regiões avaliadas. O desempenho pode ser atribuído a um conjunto de iniciativas estaduais voltadas à valorização docente, com destaque para a criação do Programa Pró-Regência em 2018 (Portaria SEDU nº 112-R/2018) e sua posterior ampliação por meio do Programa Pró-Docência, formalizado pela Portaria SEDU nº 113-R/2019, essas ações, articuladas pela Gerência de Formação dos Profissionais da Educação (GEFOP), institucionalizaram a política de apoio à qualificação dos profissionais da rede estadual, inclusive com concessão de licenças para a realização de cursos de mestrado e doutorado, reestruturadas mais recentemente pelo Decreto nº 5.331-R/2023. Insta ressaltar que a mudança de nível de qualificação (Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado) impacta positivamente na remuneração dos docentes, ou seja, quanto maior o grau de escolaridade maior é o salário, mantendo-se a carga horária idêntica.

Figura 11 - Percentual de professores da Educação Básica com Pós-Graduação Lato Sensu ou Stricto Sensu (indicador 16A)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No plano regional, a Região Sudeste, embora tenha apresentado crescimento – de 28,87% para 41,66% entre 2013 e 2023 – manteve-se, em grande parte do

período, abaixo da média nacional, o que revela disparidades significativas entre os estados que a compõem, especialmente em relação ao Espírito Santo. As regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram trajetórias ascendentes, alcançando 65,39% e 60,77%, respectivamente, em 2023. Por outro lado, as regiões Nordeste e Norte, que iniciaram o período com os menores percentuais (24,51% e 19,25%), avançaram para 46,89% e 41,27%, respectivamente. No agregado nacional, o percentual de professores com pós-graduação evoluiu de 30,16% em 2013 para 48,12% em 2023, indicando um avanço significativo, porém ainda distante da meta estipulada.

Na linha de políticas de formação, em 2023, foi relançada a Plataforma Freire, sob a gestão da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/MEC), com o objetivo de fortalecer a política nacional de formação de professores da educação básica. Criada originalmente em 2009 para operacionalizar o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), a plataforma visava ofertar cursos de licenciatura a professores em exercício na rede pública que não possuíam formação específica. A partir de 2011, seu escopo foi progressivamente ampliado para integrar programas estruturantes da formação docente, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado em 2007, buscando integrar a formação inicial às práticas escolares; em 2011, o Programa de Mestrado Profissional para Professores da Educação Básica (PROEB), e em 2018, a Residência Pedagógica, consolidando a plataforma como ferramenta central de gestão da formação docente.

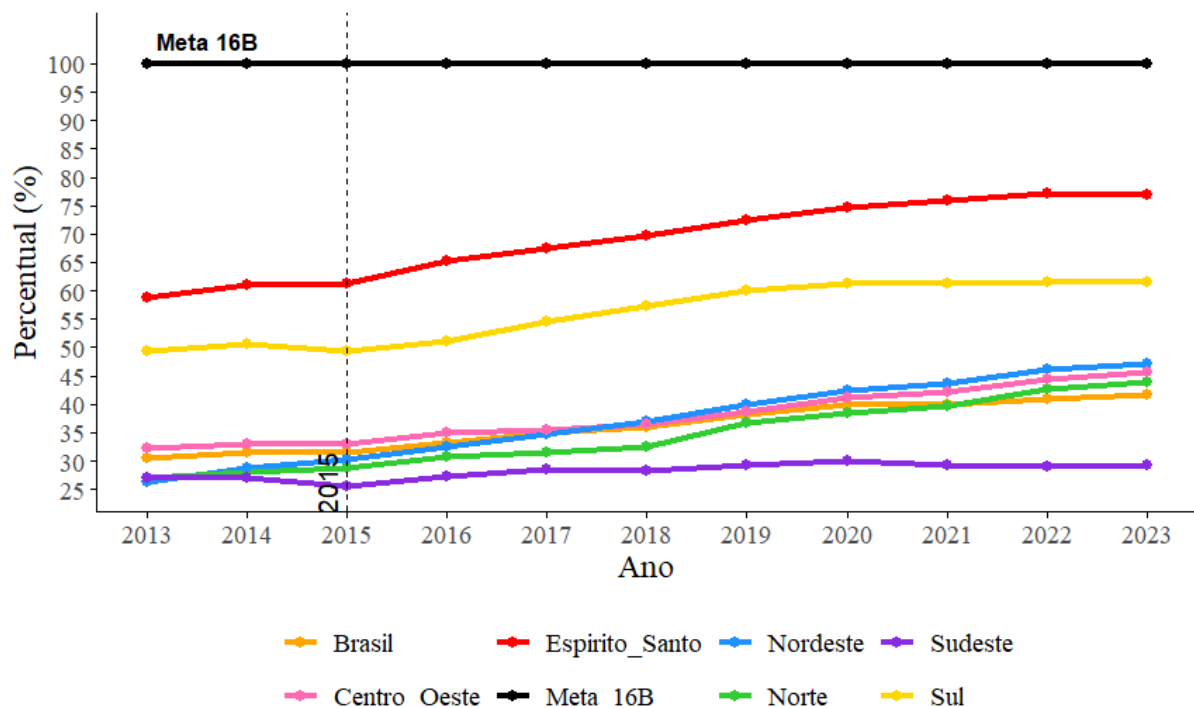
Assim, embora o relançamento em 2023 ainda não tenha produzido efeitos mensuráveis, dada a proximidade temporal da análise, a plataforma, em sua versão anterior, esteve ativa durante todo o período. Dessa forma, é plausível considerar que suas ações, especialmente por meio dos programas vinculados, tenham contribuído para influenciar os indicadores de qualificação docente observados até 2023.

A análise do indicador 16B (Figura 12) – percentual de professores da Educação Básica com formação continuada, no período de 2013 a 2023 – revela disparidades significativas entre as regiões, ES e Brasil, com destaque para o Espírito Santo, cuja trajetória ascendente evoluiu de 58,86% para 76,83%. Esse desempenho pode estar associado à criação do Cefope (2013), responsável, desde então, pela coordenação das ações formativas destinadas aos profissionais da rede pública estadual de ensino. Em 2018, foi instituída a Política Estadual de Formação de

Professores, por meio da Portaria SEDU nº 185-R, elaborada com o apoio técnico da Fundação Carlos Chagas (FCC), prevendo revisão após quatro anos de sua implementação, o que, entretanto, não foi realizado até o momento.

No contexto regional, a média dos estados do Sudeste apresentam trajetória estagnada, com variações marginais entre 2013 (27,14%) e 2023 (29,38%). A ausência de políticas coordenadas e permanentes nos estados vizinhos ao Espírito Santo reforça a hipótese de que, em nível subnacional, os resultados do indicador 16B estão diretamente vinculados à existência ou não de políticas públicas específicas e de governança voltada à formação. O contraste entre os desempenhos regionais evidencia os efeitos da desarticulação federativa e a predominância de ações fragmentadas, sem continuidade institucional.

Figura 12 - Percentual de professores da Educação Básica que realizaram cursos de Formação Continuada (indicador 16B)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A região Sul manteve-se em posição de destaque durante todo o período, com percentuais superiores a 49%, alcançando 61,51% ao final da série, sugerindo a existência de uma cultura institucionalizada de capacitação do docente. No Centro-Oeste, observou-se crescimento gradual, de 32,29% para 45,74%, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentaram os maiores avanços relativos: a primeira

passou de 26,94% para 43,84%, e a segunda, de 26,26% para 47,17%. A média nacional cresceu de 30,55% para 41,72%, refletindo, em parte, os efeitos das políticas federais de indução à formação continuada.

Os avanços regionais podem estar associados a políticas como o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e seu principal instrumento operacional, o Plano de Ações Articuladas (PAR), que desde 2007 contempla iniciativas voltadas à formação docente. Inicialmente estruturada pelo Decreto nº 6.755/2009, a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação foi reformulada pelo Decreto nº 8.752/2016, que reafirmou os princípios da articulação entre formação inicial e continuada, o regime de colaboração entre os entes federativos e a vinculação ao Plano Nacional de Educação, além de instituir o Comitê Gestor Nacional e os Fóruns Permanentes nos estados e no Distrito Federal como instâncias coordenadoras das ações formativas.

Diante da análise empreendida, constata-se que, em sua maioria, com exceção do IDEB dos anos iniciais, as metas estabelecidas pelos indicadores educacionais não foram alcançadas, revelando fragilidades tanto na formulação quanto na implementação das políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade da educação. Os números mostram a persistência de desigualdades regionais, a insuficiência de recursos e a descontinuidade de programas estruturantes, comprometendo o alcance dos objetivos previstos no PEE/ES. A não efetivação das metas não apenas sinaliza que pode haver falhas no monitoramento e na avaliação sistemática das ações, como também reforça a necessidade de revisão crítica das estratégias adotadas, com foco em uma gestão mais eficiente, integrada e equitativa.

5.4 INDICADOR DE GASTO DA EDUCAÇÃO EM RELAÇÃO AO PIB: EVOLUÇÃO COMPARADA ENTRE O ESPÍRITO SANTO E BRASIL (2015/2019)

A presente seção tem por objetivo examinar a evolução do investimento público em educação, expresso como percentual do PIB, com base no Indicador 20A. A análise contempla uma comparação entre o desempenho do Espírito Santo e a média

nacional no período de 2015 a 2019²³, tendo como parâmetro a meta estabelecida de alcançar o patamar mínimo de 7% do PIB destinado ao financiamento da educação pública.

A análise dos gastos públicos em educação pública como proporção do PIB, (Tabela 1) permite observar trajetórias distintas entre o Brasil e o Espírito Santo. No plano nacional, verifica-se relativa estabilidade, com o percentual de investimento oscilando levemente entre 5,1% e 4,9% do PIB. Essa ligeira redução, embora pareça modesta, pode representar uma significativa diminuição em valores absolutos, a depender do comportamento do PIB em cada exercício fiscal, reforçando a importância de considerar tanto a variação do denominador quanto a ausência de correção monetária nos dados apresentados.

Tabela 1 – Gastos Públicos em Educação Pública – percentual do PIB no Brasil e no Espírito Santo (2015/2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Brasil	5,1%	5,1%	5,0%	5,0%	4,9%
Espírito Santo	5,0%	5,6%	5,5%	4,4%	6,1%

Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa.

No caso do Espírito Santo, a trajetória revela maior volatilidade. Em 2015, o Estado aplicou 5,0% do seu PIB em educação pública, percentual que se elevou para 5,6%, em 2016, e 5,5%, em 2017. No entanto, observa-se uma queda acentuada em 2018, quando o investimento proporcional recuou para 4,4%, voltando a subir significativamente em 2019, atingindo 6,1%. As referidas oscilações podem estar relacionadas a variações conjunturais no PIB estadual, como retrações ou expansões econômicas setoriais, bem como à execução orçamentária dos entes federativos responsáveis pelo financiamento da educação (estado e municípios).

Cabe destacar que o indicador 20, ao expressar os gastos como percentual do PIB, não permite mensurar, isoladamente, o volume real de recursos destinados à educação, uma vez que oscilações no PIB – para cima ou para baixo – podem inflar ou reduzir artificialmente a razão apresentada, sem que haja, necessariamente, alterações no montante absoluto aplicado. Ademais, a ausência de deflacionamento

²³ O recorte temporal (2015/2019) corresponde ao período disponibilizado pelo IJSN e adotado em suas análises oficiais.

dificulta a avaliação precisa da capacidade de financiamento da política educacional em termos reais, especialmente em contextos inflacionários ou de crescimento econômico desigual entre os entes da federação.

6 RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos por meio da aplicação da DEA-BCC, tendo como foco a eficiência técnica da educação, nos municípios do Espírito Santo, nos anos de 2011, 2015 e 2019. A análise foi conduzida a partir de duas perspectivas complementares: uma voltada à eficiência quantitativa (Modelo 1), baseada na utilização de insumos quantitativos, como número de professores, gastos com educação e número de funcionários; e outra voltada à eficiência qualitativa (Modelo 2), considerando como insumo a qualificação do corpo docente.

Inicialmente, realiza-se uma análise descritiva das distribuições dos escores de eficiência técnica dos municípios capixabas, obtidos separadamente pelos Modelos Quantitativo e Qualitativo, nos anos de 2011, 2015 e 2019. Essa análise tem por objetivo examinar a dispersão interna dos resultados em cada ano, por meio da utilização de *boxplots*, permitindo observar padrões de concentração, amplitude interquartílica, assimetrias e presença de outliers. Posteriormente, com o intuito de avaliar a estabilidade ou a mobilidade das posições relativas dos municípios ao longo do tempo, aplica-se o coeficiente de correlação de Kendall aos ranks atribuídos aos escores, tanto para os pares temporais (2011/2015, 2011/2019 e 2015/2019), quanto entre os dois modelos em cada ano. Esse procedimento possibilita aferir o grau de associação entre ordenações distintas, oferecendo evidências empíricas sobre a consistência dos desempenhos municipais em diferentes contextos e dimensões de análise da eficiência educacional.

Na etapa seguinte, é examinada a evolução da produtividade entre os períodos de 2011 e 2015 (Período 1) e de 2015 e 2019 (Período 2), de modo a verificar alterações nas trajetórias municipais em ambas as dimensões avaliadas (Modelo 1 e Modelo 2), possibilitando a identificação de avanços, retrocessos ou estagnações no desempenho relativo ao uso dos recursos públicos voltados à educação.

Por fim, procede-se à análise da convergência entre as fronteiras de eficiência, com o intuito de avaliar se os municípios menos eficientes apresentaram tendência de aproximação em relação à fronteira ótima ao longo do tempo, possibilitando não apenas uma leitura abrangente da eficiência técnica dos entes subnacionais ao longo

da década, mas, também, o exame das dinâmicas espaciais e temporais que caracterizam o desempenho educacional.

6.1 EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS ANOS DE 2011, 2015 E 2019: MODELO QUANTITATIVO E MODELO QUALITATIVO

Seguindo a recomendação metodológica de não comparar escores de eficiência entre modelos com fronteiras DEA distintas, propõe-se a análise das distribuições dos resultados por meio de *boxplots*. Essa abordagem permite observar as características estatísticas dos escores de eficiência gerados pelos Modelos Quantitativo e Qualitativo, no ano de 2011, sem incorrer na comparação direta dos escores de eficiência, o que seria metodologicamente inadequado conforme argumentam Simar e Wilson (2007) ao destacar a natureza relativa e não comparável entre fronteiras distintas construídas sobre bases de dados diferentes. Ainda assim, é possível explorar as distribuições de modo descritivo e ilustrativo dos escores nos diferentes anos, com o objetivo de entender a dispersão e padrões de concentração, sobretudo entre os municípios mais eficientes (Farrell, 1957; Charnes et al., 1978).

Nesta seção, as Figuras 13²⁴, 14²⁵, 15²⁶, 16²⁷, 17²⁸ e 18²⁹ demonstram a distribuição dos municípios capixabas, nos anos de 2011, 2015 e 2019, sequencialmente, a partir dos escores obtidos pelos Modelos Quantitativo e Qualitativo advindos do modelo DEA–BCC. Os *boxplots* ilustram: mediana, primeiro quartil (Q1), terceiro quartil (Q3), além dos limites inferior e superior, permitindo a análise da dispersão, a assimetria e a posição da mediana geral em cada modelo de

24 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A1.

25 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A1.

26 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A2.

27 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A2.

28 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A3.

29 Os escores de eficiência técnica obtidos por meio da DEA estão apresentados no Apêndice A, conforme detalhado na Tabela A3.

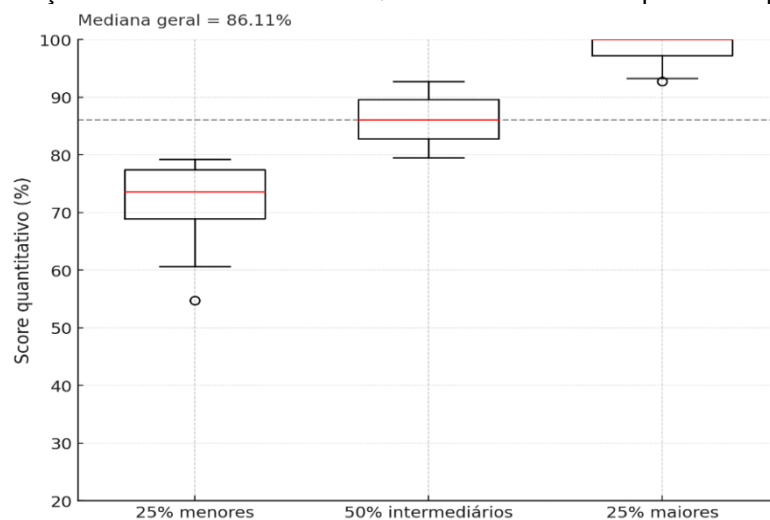
cada ano, possibilitando a comparação da posição relativa dos blocos frente ao desempenho central dos municípios. Para a definição os limites, adota-se o critério proposto por Tukey, segundo o qual o intervalo interquartilico é calculado entre $Q3$ e $Q1$ ($AIQ = Q3 - Q1$), sendo os limites inferiores = $Q1 - 1,5XAIQ$ e os limites superiores = $Q3 + 1,5XAIQ$. Observações situadas além desses intervalos são representadas como pontos isolados.

A Figura 13, alusiva aos escores do Modelo Quantitativo, em 2011, apresenta distribuição dos municípios capixabas, cuja mediana geral, indicada pela linha tracejada, é 86,11%. No estrato 25% menores, a mediana é igual a 73,62% e o $AIQ = 8,48\%$, com valores entre 54,73% e 79,21%, havendo um município discrepante, Apiacá (54,73%). Nas faixas mais baixas figuram, entre outros, Bom Jesus do Norte (60,66%), Presidente Kennedy (65,56%), Afonso Cláudio (66,03%), Santa Teresa (68,72%) e Atílio Vivácqua (69,23%). Próximos ao limite superior do grupo aparecem São Domingos do Norte (77,08%), Baixo Guandu (79,21%), Ibitirama (79,50%) e Rio Novo do Sul (79,98%).

Entre os 50% intermediários, a mediana intragrupo coincide com a mediana geral (86,11%) e o $AIQ = 6,22\%$, sem observações além dos limites, com valores entre 79,50% e 92,70% e sem observações além dos limites. Na borda inferior estão Ibitirama (79,50%) e Rio Novo do Sul (79,98%); ao redor da mediana estão Montanha (85,04%), Conceição da Barra (85,15%), Barra de São Francisco (85,21%) e Marilândia (85,37%); próximos ao teto do grupo, Pancas (92,31%), Sooretama (92,43%) e Venda Nova do Imigrante (92,70%).

No grupo 25% maiores, a mediana é de 100% e o $AIQ = 13,11\%$, refletindo forte concentração no teto – consistente com a presença, em 2011, de 11 municípios com 100% (Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica, Dolores do Rio Preto, Governador Lindenberg, Guarapari, Iconha, Linhares, Mantemópolis, Santa Maria de Jetibá, São Gabriel da Palha e Vila Velha). Há um valor fora do limite inferior – Mimoso do Sul (92,74%), ademais ainda existem valores próximos ao limite inferior, mas dentro do alcance, incluem Marechal Floriano (92,76%), Alto Rio Novo (93,28%) e Colatina (93,51%).

Figura 13 – Distribuição dos scores do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo (2011)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).
Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

No plano institucional, os resultados de 2011, embora anteriores à aprovação do PNE de 2014 e do PEE/ES de 2015, já refletiam a consolidação da política de avaliação em larga escala, representada pelo SAEB, bem como a institucionalização do IDEB como instrumento de monitoramento, ambos amplamente difundidos (Castro, 2009). Em conformidade com essa perspectiva, Queiroz, Sampaio e Sampaio (2020) demonstram, por meio da aplicação de um modelo DEA dinâmico no ensino fundamental brasileiro, que as disparidades de eficiência entre escolas públicas estão fortemente associadas à infraestrutura disponível. O estudo evidencia que os investimentos em infraestrutura produzem efeitos acumulativos sobre a eficiência escolar ao longo do tempo, mesmo quando se consideram variáveis ambientais.

O investimento em infraestrutura escolar representa eixo estruturante para a eficiência das políticas públicas educacionais, na medida em que estabelece as condições materiais indispensáveis à permanência e ao sucesso dos estudantes, bem como à atração e retenção de profissionais qualificados. Ambientes escolares adequados, dotados de recursos tecnológicos, bibliotecas, laboratórios, espaços de convivência e condições físicas seguras, promovem um clima institucional favorável ao aprendizado e à inovação pedagógica, reduzindo a evasão e fortalecendo o vínculo dos alunos com a escola (Garcia; Rios-Neto; Miranda-Ribeiro, 2021; Machado; Barbeta, 2015).

Do ponto de vista docente, a qualidade do espaço de trabalho influencia diretamente a motivação e a estabilidade da equipe, uma vez que o exercício da

docência requer infraestrutura que viabilize práticas didáticas diversificadas, o uso de metodologias ativas e a integração de tecnologias educacionais (Dourado, 2007). Assim, a infraestrutura escolar deve ser compreendida não como componente acessório, mas como fundamento da qualidade educacional e da eficiência sistêmica, na medida em que sustenta a continuidade dos processos formativos, potencializa os efeitos de outras políticas educacionais e contribui para a redução das desigualdades entre redes e territórios. Esses achados contribuem para a compreensão dos efeitos decorrentes das reformas educacionais implementadas nos anos subsequentes, fornecendo subsídios analíticos para a avaliação dos impactos de longo prazo das políticas públicas no âmbito estadual.

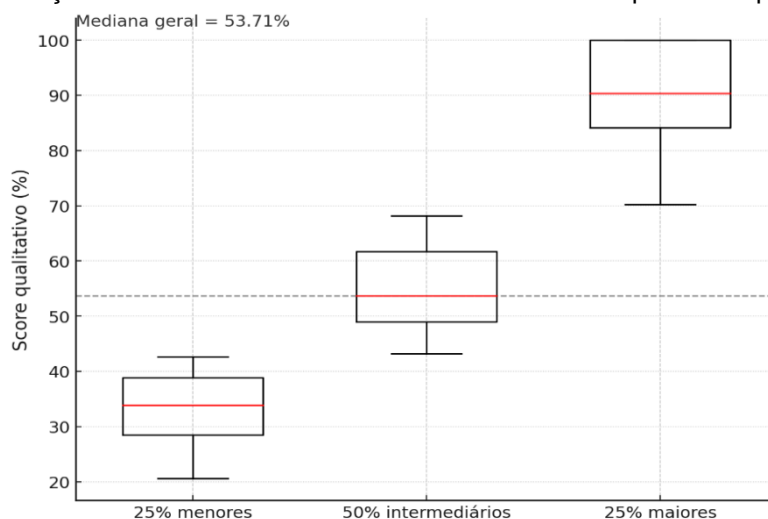
A Figura 14, referente aos escores do Modelo Qualitativo, em 2011, apresenta uma mediana geral igual à 53,71%. No quartil inferior, correspondente aos 25% com os menores desempenhos, a mediana é de 33,89%, e o AIQ=10,37%, com valores registrados entre 20,59% e 42,61%, não havendo observações discrepantes. Entre as unidades compreendidas nesse intervalo, destacam-se, nas faixas inferiores, os municípios de Dores do Rio Preto (20,59%), Atílio Vivacqua (24,16%), Afonso Cláudio (24,50%), Rio Bananal (26,50%), Vila Pavão (28,42%), Ibitirama (28,54%) e Presidente Kennedy (29,20%), já no limite superior do grupo figura Santa Teresa (42,61%).

Entre os 50% intermediários, a distribuição concentra-se ao redor da mediana de 52,99%, com AIQ=12,78%, com valores entre 43,46% e 68,20%, sem pontos fora dos limites. Este grupo inclui municípios próximos ao limite inferior como Nova Venécia (43,46%), São Domingos do Norte (45,25%) e Guaçuí (45,26%) e, no limite superior, João Neiva (68,20%). Também se situam nesse intervalo casos como Cariacica (63,11%), Pinheiros (62,79%), Iúna (62,59%), Itapemirim (61,18%), Ponto Belo (61,60%), Aracruz (59,44%) e Conceição da Barra (62,19%). À luz do período, a configuração antecede a institucionalização, no Espírito Santo, da política estruturada de formação docente (Criação do Cefope em 2013; Portarias SEDU nº 112-R/2018 e nº 113-R/2019; Decreto nº 5.331-R/2023), bem como a consolidação nacional da política de formação (Decreto nº 8.752/2016), o que contextualiza a heterogeneidade observada.

No quartil superior, correspondente aos 25% com os maiores escores, entre 68,07% e 100,00%, a mediana é de 90,36% e o AIQ=15,85%. Observa-se

concentração expressiva no teto da escala (100%), contendo os municípios Alfredo Chaves, Domingos Martins, Iconha, Irupi, Santa Leopoldina, São Roque do Canaã e Vila Velha. Entre os demais do estrato destacam-se Piúma (90,36%), Marechal Floriano (93,02%), Colatina (93,51%), Alto Rio Novo (93,28%) e Linhares (89,86%).

Figura 14 – Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2011)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).
Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

A análise do Modelo Quantitativo, em 2011, revela que uma parcela expressiva dos municípios já operava com estoques de insumos em níveis suficientes para tangenciar a fronteira de eficiência estimada. Em contrapartida, o Modelo Qualitativo evidencia maior heterogeneidade na difusão territorial da qualificação docente, marcada por intervalos de variação mais amplos. Essa configuração é consistente com o quadro nacional do mesmo período, uma vez que o 5º Ciclo de Monitoramento do PNE registra assimetrias persistentes no alcance das metas de formação docente, indicando desigualdade na capacidade de oferta entre redes de ensino.

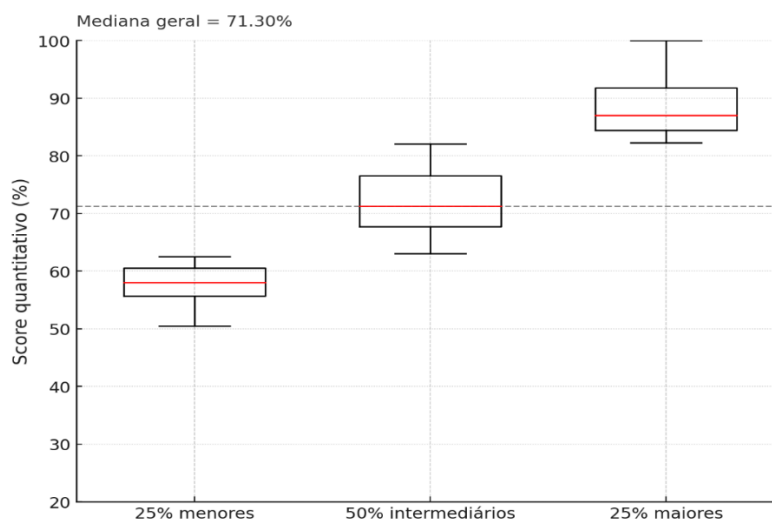
Especificamente no quartil superior (25% mais eficientes), ambos os modelos apresentam concentração próxima ao teto (100%). Contudo, a intensidade desse efeito varia, haja vista que no Modelo Quantitativo observa-se maior compressão, expressa por um intervalo interquartilico relativamente menor, denotando maior homogeneidade entre os municípios. Já no Modelo Qualitativo, a dispersão é mais ampla, revelando maior heterogeneidade interna antes de alcançar a fronteira. Essa

assimetria pode ser interpretada pela diferença dos insumos utilizados. Enquanto variáveis ligadas à infraestrutura refletem capacidades instaladas e tendem a apresentar maior uniformidade entre municípios com recursos consolidados, os atributos qualitativos relacionados à qualificação docente revelam padrões de difusão menos homogêneos, podendo ser influenciados por fatores culturais, geográficos e institucionais (Garcia; Rios-Neto; Miranda-Ribeiro, 2021).

A Figura 15 apresenta a distribuição dos scores do Modelo Quantitativo, em 2015. A mediana geral, representada pela linha tracejada, situa-se em 71,30%. No quartil inferior (25% dos menores escores), a mediana é 58,31%, com AIQ = 4,62%. Os valores variam de 50,50% a 62,56%, sem observações discrepantes (limites: 50,18% e 63,95%). Neste grupo concentram-se, entre os menores desempenhos, Presidente Kennedy (50,50%), Marataízes (53,28%), Apiacá (53,75%), Conceição do Castelo (55,08%), Fundão (55,26%), João Neiva (56,67%) e Itapemirim (57,11%). No limite superior do quartil destaca-se Piúma (62,56%).

Entre os 50% intermediários, a mediana foi igual à 71,30%, e o AIQ = 7,34%, com valores entre 63,02% e 81,72%, também sem pontos fora dos limites. Compõem a faixa inferior desse intervalo, por exemplo, Brejetuba (63,02%), Jaguaré (63,23%), São Domingos do Norte (63,24%) e Lúna (63,86%); já no extremo superior encontra-se Afonso Cláudio (81,72%), além de casos próximos ao centro da distribuição, como Conceição da Barra (74,22%), Vila Velha (74,78%) e Aracruz (74,85%).

No quartil superior (25% dos maiores escores), a mediana atinge 87,02%, com AIQ = 7,34%, e valores entre 82,10% e 100,00%, sem *outliers*. O teto da escala (100,00%) foi alcançado por Iconha, Laranja da Terra, Mantenópolis e Venda Nova do Imigrante. Ainda nesse estrato destacam-se, Alto Rio Novo (87,53%), Itaguaçu (88,43%), Santa Teresa (90,34%), Água Doce do Norte (92,01%) e Marilândia (91,59%).



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).
 Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

Em relação ao panorama, 2015, encontrava-se vigente o PEE/ES, os quais fixaram metas de universalização do acesso, melhoria da qualidade – com monitoramento pelo IDEB – e ampliação do esforço fiscal em educação. No mesmo ano, o governo do estado instituiu o Programa Escola Viva (Lei Complementar nº 799/2015), orientado à expansão da jornada no ensino médio em tempo integral. Concomitantemente, a economia brasileira atravessava a recessão de 2015 – 2016, caracterizada por contração do PIB e restrição fiscal dos entes subnacionais, com potenciais repercussões sobre a capacidade de financiamento e a implementação das políticas educacionais. Esses marcos normativos e macroeconômicos constituem o contexto analítico do período examinado.

Considerando esse contexto macroeconômico e institucional, observa-se, nos resultados do Modelo Quantitativo, o aumento da amplitude interquartílica entre 2011 e 2015, indicando maior dispersão entre os grupos municipais. Essa variação sugere que, apesar dos avanços normativos, a conjuntura adversa dificultou a homogeneização do desempenho, refletindo assimetrias persistentes na capacidade de financiamento, na disponibilidade de insumos e na eficiência das políticas locais.

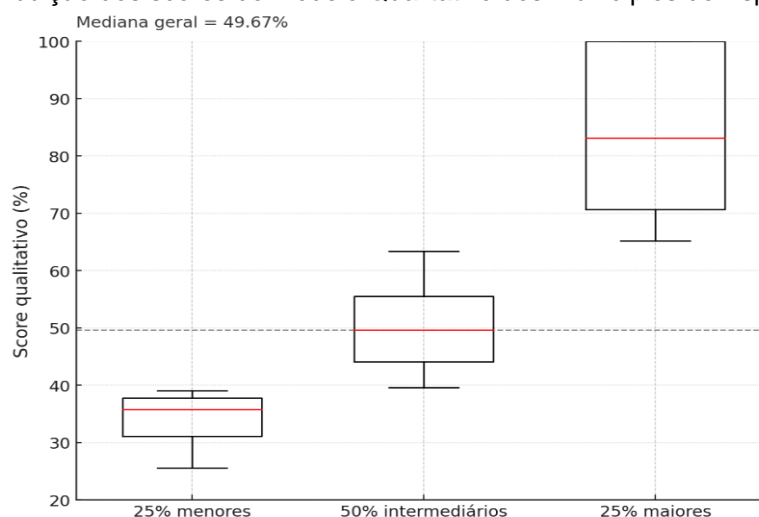
No Modelo Qualitativo, em 2015, a mediana geral é de 49,67%. No quartil inferior (25% menores), a mediana é 35,84% e o AIQ = 7,20%, com valores entre 25,60% e 39,55%, sem observações discrepantes. Entre os casos situados nas faixas inferiores destacam-se Ibitirama (25,60%), Divino de São Lourenço (30,19%), Vila Pavão (30,40%), Dores do Rio Preto (30,88%), Atílio Vivácqua (31,07%), Marataízes

(31,14%), Castelo (31,37%), Brejetuba (32,23%) e Presidente Kennedy (33,40%); próximos ao limite superior desse quartil figuram Boa Esperança (38,49%), Rio Bananal (38,56%), Fundão (38,61%) e Iúna (39,55%).

Entre os 50% intermediários, a mediana é igual à 49,68% e o AIQ = 10,81%, com escores de 40,76% a 63,13% e ausência de pontos além dos limites. Próximos ao limite inferior situam-se Nova Venécia (40,76%) e Água Branca (40,77%), enquanto, nas vizinhanças do limite superior do grupo, aparecem Vila Velha (63,10%) e Ibatiba (63,13%), além de casos como Serra (55,16%), Itaguaçu (56,78%), Mucurici (57,25%), Conceição da Barra (59,53%), Alfredo Chaves (60,85%) e Anchieta (61,00%).

O quartil superior (25% maiores) tem mediana igual à 79,61% e o AIQ = 31,02%, com amplitudes de 63,41% a 100,00%. Alcançaram 100,00%, Água Doce do Norte, Ecoporanga, Iconha, Laranja da Terra, Mantenópolis, Marilândia, São José do Calçado, Venda Nova do Imigrante e Vila Valério. Outros municípios com bom desempenho foram Rio Novo do Sul (83,12%), Bom Jesus do Norte (76,09%), Santa Leopoldina (73,28%), Alto Rio Novo (71,19%), Aracruz (70,82%), Governador Lindenberg (70,58%), Santa Teresa (67,39%), Domingos Martins (66,14%), Pedro Canário (65,38%), Barra de São Francisco (65,21%) e Apiacá (63,41%).

Figura 16 – Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2015)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).
Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

No Modelo Qualitativo, comparando a comparação dos intervalos interquartílicos entre os anos de 2011 e 2015 revela importantes variações na

distribuição dos escores, observa-se que: (i) no quartil superior (25% maiores) a dispersão interquartílica de 2015 é sensivelmente mais ampla do que a de 2011, indicando heterogeneidade intragrupo maior entre os municípios com melhores escores qualitativos; (ii) No grupo intermediário (50% centrais), a amplitude do intervalo interquartílico de 2015 é mais baixa do que a de 2011, sugerindo maior convergência ao redor da mediana – ainda que essa mediana, em 2015, esteja mais baixa do que em 2011; (iii) No quartil inferior (25% menores), os intervalos são próximos, com 2015 levemente mais estreita, o que indica dispersão um pouco menor na base, enquanto 2011 exibe cauda inferior mais longa (piso mais baixo). Em síntese, entre 2011 e 2015 há redução da dispersão entre os escores centrais e um alargamento no topo da distribuição, acompanhado de queda na posição da mediana, apontando para maior desigualdade entre os melhores e ligeira estabilização entre os piores, sem comparação direta de fronteiras DEA, mas com evidência descritiva de mudanças no formato das distribuições.

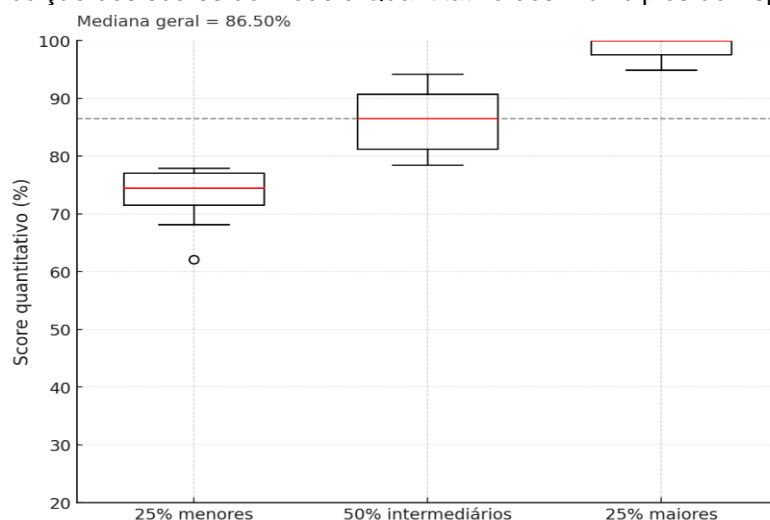
Os modelos em conjunto, em 2011, apresentavam padrões distintos de dispersão: o Modelo Quantitativo exibiu menor variação intragrupo, com intervalos interquartílicos mais estreitos, indicando maior homogeneidade entre os municípios; por sua vez, o Modelo Qualitativo revelou maior dispersão, com amplitudes interquartílicas mais amplas. Em 2015, essa diferenciação se manteve: o Modelo Quantitativo continuou a apresentar distribuição mais uniforme, enquanto o Modelo Qualitativo evidenciou maior heterogeneidade territorial. Assim, tanto em 2011 quanto em 2015, observa-se que o Modelo Quantitativo tende a refletir uma difusão mais equilibrada dos escores entre os municípios, ao passo que o Modelo Qualitativo expressa variações internas mais acentuadas.

A Figura 17 apresenta os *boxplots* para o Modelo Quantitativo, em 2019. A mediana geral é de 86,50%. No quartil inferior, que compreende aos 25% dos municípios com os desempenhos mais baixos, observa-se uma mediana de 74,51% e AIQ = 5,56 %, com valores variando de 62,07% a 77,93%, havendo um município discrepante, Águia Branca (62,07%). Entre os casos situados próximos ao limite inferior, sobressaem São Domingos do Norte (68,15%), Governador Lindenberg (68,33%), Montanha (69,72%) e Presidente Kennedy (70,58%); já nos escores mais próximos ao limite superior figuram Vitória (77,33%), Castelo (77,58%), Muqui (77,67%) e Pinheiros (77,93%).

Entre os 50% intermediários, observa-se uma mediana de 86,50% e um AIQ = 9,59%, com valores variando de 78,45% a 94,20%, sem observações além dos limites. Próximos ao limite inferior aparecem Laranja da Terra (78,45%), Itaguaçu (79,02%), Baixo Guandu (79,26%), Dolores do Rio Preto (79,44%) e Atilio Vivacqua (79,46%); ainda na parte baixa, Santa Maria de Jetibá (80,06%), Fundão (80,40%), Nova Venécia (80,64%) e Piúma (80,73%). Em torno da mediana, destacam-se Pancas Domingos Martins (85,23%), Aracruz (85,81%), (86,43%), Apiacá (86,57%), Mantenedópolis (86,76%), Rio Bananal (88,20%), Bom Jesus do Norte (88,60%), Barra de São Francisco (88,73%), Rio Novo do Sul (89,05%) e Alfredo Chaves (89,14%) Próximos ao limite superior, mas ainda dentro do grupo, estão Afonso Cláudio (90,45%), Guaçuí (90,61%), Linhares (91,32%), Colatina (91,33%), Vila Velha (91,77%), Ibiracu (91,88%) e Sooretama (94,20%).

Por fim, no estrato dos 25% maiores, os valores oscilam entre 94,94% e 100,00%, com mediana de 100,00% e AIQ = 2,41%. Há 12 municípios com 100%: Iconha, Venda Nova do Imigrante, Alto Rio Novo, Pedro Canário, Cariacica, São José do Calçado, Serra, Cachoeiro de Itapemirim, São Gabriel da Palha, Jerônimo Monteiro, Iúna e Muniz Freire. Entre os demais de alto desempenho destacam-se Viana (95,02%), Mimoso do Sul (95,91%), Boa Esperança (96,49%), Guarapari (98,70%) e Ibatiba (99,22%).

Figura 17 – Distribuição dos scores do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo (2019)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

Considerando exclusivamente a forma das distribuições, a análise do Modelo Quantitativo ao longo dos anos de 2011, 2015 e 2019 evidencia variações significativas nos padrões de dispersão entre os estratos. Em 2011, o quartil superior

apresentou intervalo interquartílico mais estreito em comparação a 2015, com amplitude semelhante à observada em 2019; o grupo intermediário também exibiu menor dispersão que em 2015, mantendo-se próximo aos níveis de 2019; já o quartil inferior apresentou maior variabilidade, com um ponto fora do limite inferior. Em 2015, observou-se aumento da heterogeneidade: o quartil superior registrou a maior amplitude interquartílica da série; o grupo intermediário também apresentou dispersão mais acentuada em relação aos demais anos; e, no quartil inferior, houve redução na variabilidade interna em comparação a 2011, sem ocorrência de outliers. Por fim, em 2019, os padrões de 2011 parecem se restabelecer parcialmente: o quartil superior voltou a exibir menor dispersão, semelhante à de 2011 e inferior à de 2015; o grupo intermediário apresentou intervalo interquartílico reduzido, próximo ao de 2011 e inferior ao de 2015; e o quartil inferior mostrou-se mais homogêneo que em 2011, embora com a presença de um ponto fora do limite inferior. Esses resultados indicam que a heterogeneidade aumentou entre 2011 e 2015, mas foi reduzida no quinquênio seguinte, culminando, em 2019, em um grau de homogeneidade geral ligeiramente superior ao verificado no início da série.

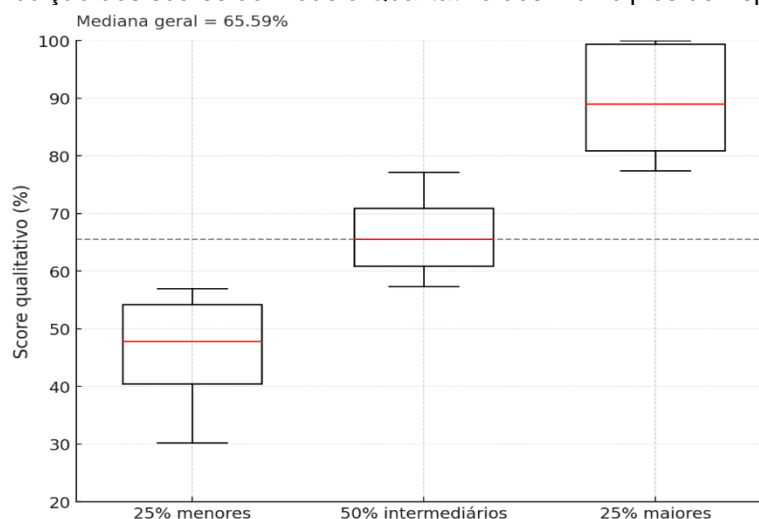
A Figura 18 demonstra os *boxplots* para o Modelo Qualitativo, em 2019, sendo que a mediana geral foi de 65,59%. No grupo dos 25% menores, observa-se uma mediana de 48,10% e um AIQ = 13,71, com valores variando de 30,25% a 57,00%, indicando heterogeneidade interna. Nas faixas mais baixas podem ser citados os municípios de Ibitirama (30,25%), Divino de São Lourenço (32,45%), Dolores do Rio Preto (37,13%), Atílio Vivacqua (40,01%), Águia Branca (40,27%), Conceição do Castelo (40,68%) e Itapemirim (43,09%); próximos ao limite superior do grupo aparecem Piúma (53,81%), Pinheiros (54,57%), Muniz Freire (54,73%) e Muqui (57,00%).

Entre os 50% intermediários, observa-se a mediana de 65,59% e AIQ = 9,95 com valores variando de 57,35% a 80,34% (sem observações além dos limites). Nesse intervalo, o *boxplot* sugere uma distribuição mais compacta do que a dos demais, sem outliers. Próximos ao limite inferior estão São Mateus (56,19%), Mimoso do Sul (57,35%), Anchieta (59,11%), Viana (59,41%) e Vitória (61,92%); ao redor da mediana situam-se, entre outros, Nova Venécia (60,39%), Fundão (61,04%), Afonso Cláudio (64,23%), Baixo Guandu (64,76%), São Domingos do Norte (66,41%) Irupi (66,96%) e Ibiracú (67,00%); próximos ao limite superior figuram Serra (77,16%),

Itaguaçu (77,42%), Linhares (78,19%), São Gabriel da Palha (78,99%) e Iconha (80,34%).

Entre os 25% maiores, com mediana de 87,88% e AIQ = 18,98, os valores oscilam entre 77,16% e 100,00%. Nesse contexto, há 4 municípios com score de 100%: Apiacá, João Neiva, Marilândia, São José do Calçado e Venda Nova do Imigrante. Além disso, alguns municípios possuem scores elevados, como Alfredo Chaves (92,09%), Ibatiba (93,74%) e Marechal Floriano (98,84%). Essa maior dispersão nos estratos é compatível com heterogeneidade territorial na difusão de atributos qualitativos.

Figura 18 – Distribuição dos scores do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo (2019)



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).
Nota: A linha tracejada refere-se à mediana geral.

Considerando as distribuições do Modelo Qualitativo, em 2011, 2015 e 2019, no grupo dos 25% menores, a AIQ 2015 foi mais estreita do que em 2011; enquanto em 2019 houve ampliação aproximando-se (ou ligeiramente acima) o patamar de 2011. Assim, pode-se ordenar os três anos: $AIQ\ 2011 \approx AIQ\ 2019 > AIQ\ 2015$. Entre os 50% intermediários, 2011 exibe a maior AIQ entre os três anos; 2015 apresenta AIQ menor que 2011; 2019 mantém AIQ inferior à de 2011 e próxima (ou um pouco maior) que a de 2015. Em termos ordenados: $AIQ\ 2011 > AIQ\ 2019 > AIQ\ 2015$. No grupo dos 25% maiores, em 2011 tem menor AIQ; 2015 apresenta AIQ maior que 2011; e 2019 mantém a AIQ em patamar semelhante ao de 2015 (maior que 2011). Logo: $AIQ\ 2015 \approx AIQ\ 2019 > AIQ\ 2011$.

Com base na análise das distribuições dos escores do Modelo Qualitativo ao longo dos anos de 2011, 2015 e 2019, o padrão temporal indica maior aproximação entre os municípios localizados na base e no centro da distribuição, sem evidências de convergência uniforme em toda a amostra. Essa configuração mostra que, ao longo do período, esses dois grupos apresentaram redução das diferenças internas, o que sugere maior uniformidade relativa no desempenho entre municípios de menor e médio resultado. Esse comportamento é compatível com processos de padronização administrativa e de difusão de práticas de gestão educacional, mas não implica necessariamente melhora ou piora absoluta, uma vez que cada ano possui sua própria fronteira de eficiência.

Especificamente no quinquênio de 2015 a 2019, o ambiente institucional da educação básica caracterizou-se, no plano federal, pela homologação da BNCC; pela implementação Novo Ensino Médio e pela instituição do Programa de Fomento às EMTI (Portaria MEC n.º 1.145/2016; Lei n.º 13.415/2017); bem como pela adequação dos editais do Programa Nacional do Livro e do Material Didático aos novos referenciais curriculares. No Espírito Santo, destacaram-se a criação e a posterior reformulação do Programa Escola Viva (LC n.º 799/2015; LC n.º 928/2019), a implantação do PAES (2017), a oferta estruturada de formação por meio das Portarias SEDU n.º 112-R/2018 (Pró-Regência) e n.º 113-R/2019 (Pró-Docência), além do uso regular dos ciclos avaliativos do PAEBES. Em conjunto, esses instrumentos federais e estaduais compuseram um arcabouço de indução normativa, regulação, financiamento e apoio técnico-pedagógico que pode ter concorrido para os resultados dos municípios no período.

Nessa mesma linha interpretativa, a análise das distribuições de 2019 nos Modelos Quantitativo e Qualitativo evidencia padrões contrastantes. No Modelo Quantitativo, os intervalos interquartílicos são mais estreitos, especialmente no quartil superior, indicando maior homogeneidade entre os municípios quanto à disponibilidade de insumos básicos. Em contraposição, o Modelo Qualitativo apresenta maior amplitude interquartilica, o que revela significativa heterogeneidade territorial na conversão da qualificação do corpo docente em desempenho educacional. Esse contraste sugere que, em 2019, grande parte das redes municipais de ensino já operava com níveis adequados de recursos materiais – como professores, pessoal de apoio e investimentos – para atingir escores próximos à

fronteira de eficiência técnica no modelo quantitativo. Entretanto, persistiam diferenças relevantes entre os municípios no que se refere à dimensão qualitativa, indicando desafios mais complexos e desiguais no que tange à valorização e formação profissional dos educadores.

A análise conjunta dos Modelos Quantitativo e Qualitativo, considerando os anos de 2011, 2015 e 2019, evidencia uma trajetória de melhoria progressiva da eficiência educacional, marcada inicialmente por ganhos concentrados na dimensão quantitativa e, posteriormente, por avanços graduais na dimensão qualitativa. Em 2011, ambos os modelos apresentavam alta dispersão entre os municípios, refletindo desigualdades estruturais nas condições de oferta e nas práticas pedagógicas. No quinquênio seguinte, em 2015, observa-se ampliação das diferenças internas, especialmente na análise quantitativa, indicando que as mudanças institucionais e estruturais ainda não haviam se consolidado em resultados de aprendizagem. Já em 2019, houve redução da variabilidade entre os grupos de base e intermediário, e maior homogeneidade no desempenho quantitativo, embora a análise qualitativa mantenha heterogeneidade entre os municípios de melhor desempenho. Em termos de política pública, o período indica avanço na integração entre expansão quantitativa e aprimoramento qualitativo, mas também persistência de desafios na consolidação da eficiência pedagógica, cuja sustentabilidade depende da continuidade de ações de formação, estabilidade docente e coerência curricular, em alinhamento com as diretrizes do PEE/ES.

A assimetria entre os avanços mais imediatos na dimensão quantitativa e o ritmo mais gradual na qualitativa é coerente com as evidências apresentadas por Bauer, Cassettari e Oliveira (2017), segundo as quais o fortalecimento da formação docente constitui um processo cumulativo, dependente de condições institucionais estáveis e políticas consistentes de desenvolvimento profissional. Embora as melhorias estruturais e materiais tendam a produzir efeitos mais rápidos sobre os resultados do SAEB, o impacto da qualificação docente manifesta-se de forma mais lenta – ainda que mais sustentável – sobre a aprendizagem. Pesquisas internacionais reforçam que a qualidade de um sistema educacional não pode superar a qualidade de seus professores (Darling-Hammond, 2007; OCDE, 2007), indicando que o investimento em formação sólida e prática pedagógica coerente é condição para o aprimoramento dos resultados. No caso do estado do Espírito Santo, persistem

desigualdades regionais e institucionais no acesso à formação de maior nível, o que contribui para preservar disparidades entre municípios e redes, limitando a convergência qualitativa dos resultados e a consolidação de padrões homogêneos de desempenho (Biondi; Felício, 2007; Paul; Barbosa, 2007).

Johnes, Portela e Thanassoulis (2017) argumentam que a melhoria da eficiência na alocação e no uso dos recursos educacionais representa uma estratégia relevante para enfrentar os obstáculos que comprometem a qualidade e a equidade do ensino. Essa perspectiva transcende a lógica estritamente financeira, ao propor que a avaliação da eficácia do gasto público considere a capacidade de transformar insumos – como infraestrutura, materiais didáticos e formação docente – em ganhos concretos de aprendizagem. Nessa direção, a qualificação dos professores desempenha papel estruturante, conforme apontado nos estudos de Darling-Hammond (2000) e Ingersoll (2001), os quais relacionam o desempenho dos sistemas educacionais à adoção de políticas consistentes de formação, bem como à organização institucional do trabalho docente. Em contribuição mais recente, Darling-Hammond, Kini e Dinapoli (2023) enfatizam a interdependência entre os programas de formação, o suporte pedagógico e as condições laborais, aspectos considerados centrais na constituição de sistemas educacionais orientados à equidade e ao desempenho sustentável.

Nesse contexto, observa-se que, no âmbito municipal, a elaboração de diagnósticos precisos sobre as fragilidades educacionais constitui etapa indispensável à definição de estratégias de intervenção eficientes. A análise dos fatores que comprometem o processo educativo – sobretudo os relacionados à formação docente – permite a formulação de políticas mais coerentes com as demandas específicas de cada território. Essas vulnerabilidades revelam deficiências estruturais persistentes no sistema educacional, entre as quais se destacam a fragmentação das políticas públicas, a descontinuidade dos programas formativos, a precariedade das condições laborais, a infraestrutura inadequada, a distância entre a formação e a prática pedagógica, a baixa qualidade de muitos cursos de licenciatura, a inexistência de incentivos à permanência de profissionais qualificados e as restrições enfrentadas pelos municípios em sua capacidade de planejamento.

Assim, no caso analisado, os baixos escores de eficiência ou a elevada dispersão desses indicadores não representam, isoladamente, o problema central,

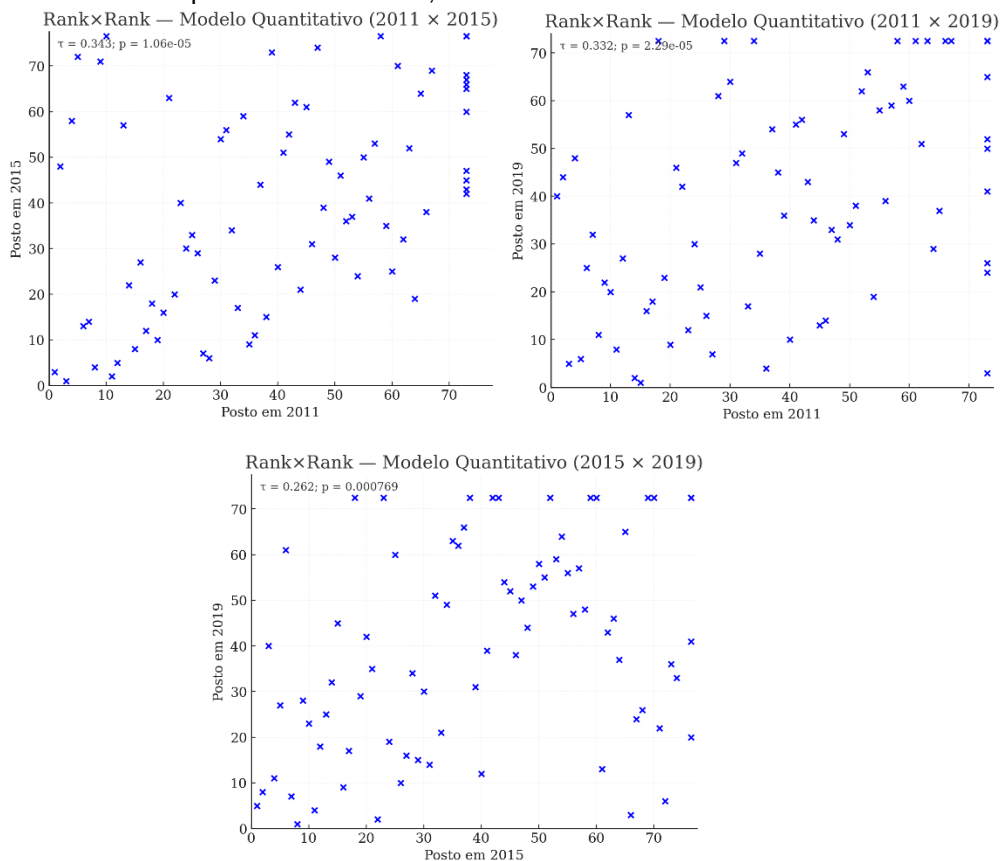
mas sinalizam a existência de um processo inadequado de conversão dos insumos educacionais em resultados efetivos de aprendizagem. Diante desse diagnóstico, municípios com desempenho insatisfatório podem reavaliar suas estratégias de alocação de recursos, utilizando como referência experiências bem-sucedidas de localidades com melhor desempenho relativo. A observação de práticas adotadas por esses municípios *benchmarking* oferece subsídios relevantes para a reestruturação das políticas educacionais locais, ao revelar configurações institucionais, diretrizes de gestão e padrões de investimento potencialmente melhores. Essa abordagem comparativa, desde que adaptada às especificidades contextuais, amplia as possibilidades de aprimoramento da eficiência e da equidade na gestão educacional.

Em complemento a análise anterior, os postos (ranks) atribuídos aos municípios, revela a ordenação relativa entre períodos e entre modelos. Essa abordagem permite captar tanto a persistência, quando os municípios mantêm posições semelhantes ao longo do tempo, quanto a mobilidade, quando se observam mudanças significativas de posição no ranking. Além disso, possibilita avaliar a concordância ou divergência entre classificações obtidas pelos modelos quantitativo e qualitativo no mesmo ano. Para operacionalizar essa análise, foi empregada a correlação de Kendall, a qual mede o grau de associação entre duas ordenações, ajustando-se para empates (frequentes nos escores de eficiência DEA). Assim, os coeficientes estimados expressam o nível de consistência entre rankings, oferecendo evidências empíricas da estabilidade ou reordenação das posições municipais em diferentes contextos de mensuração da eficiência educacional.

A Figura 19 apresenta a distribuição comparativa das posições relativas do Modelo Quantitativo aos municípios capixabas nos pares temporais 2011/2015, 2011/2019 e 2015/2019. A utilização de diagramas de dispersão Rank/Posto \times Rank/Posto possibilita a visualização da consistência das posições municipais ao longo do tempo, evidenciando tanto casos de estabilidade quanto movimentos de mobilidade posicional. Em cada painel, a anotação dos coeficientes de correlação de Kendall sintetiza o grau de concordância entre as ordenações, permitindo inferir se houve preservação das posições originais ou reconfiguração significativa no período analisado. Com isso, a figura oferece uma leitura complementar à dos escores de eficiência, ao indicar se as variações nas condições quantitativas dos insumos foram

acompanhadas por persistência ou redistribuição das posições no ranking de desempenho técnico.

Figura 19 – Distribuição dos ranks do Modelo Quantitativo dos municípios do Espírito Santo nos períodos 2011/2015, 2011/2019 e 2015/2019



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Os três gráficos da Figura 19 ilustram os padrões de persistência e mobilidade nas posições municipais ao longo do tempo. Em todos os pares temporais, as correlações de Kendall apresentam valores positivos e estatisticamente significativos, o que indica grau relevante de concordância entre as ordenações. No intervalo de 2011 a 2015 ($\tau = 0,343$; $p < 0,001$), observa-se que parte expressiva dos municípios manteve posições próximas no ranking; contudo, a dispersão observada sugere a existência de mobilidade no período da instituição do PEE/ES. Entre 2011 e 2019 ($\tau = 0,332$; $p < 0,001$), a correlação permanece em patamar semelhante, revelando relativa estabilidade no longo prazo, ainda que acompanhada por mudanças na hierarquia relativa. No quinquênio 2015/2019 ($\tau = 0,262$; $p < 0,01$), verifica-se redução na concordância, sinalizando uma reordenação mais acentuada das posições

municipais, possivelmente relacionada à adoção de políticas locais distintas e aos impactos da crise fiscal sobre a capacidade de gestão das redes educacionais.

Em termos substantivos, há um núcleo de persistência, mas com mobilidade expressiva nos postos: perdas de posição como Governador Lindenberg (+49), Marilândia (+41), Laranja da Terra (+40), Mantenópolis (+38), Dores do Rio Preto (+31), Vila Valério (+30), Água Doce do Norte (+29), Linhares (+28), Piúma (+28) coexistem com ganhos de posição relevantes, a exemplo de Afonso Cláudio (-39), Santa Leopoldina (-34), Bom Jesus do Norte (-31), Brejetuba (-26), Pedro Canário (-24), Marechal Floriano (-23), Rio Novo do Sul (-22), Sooretama (-21), Serra (-18), Viana (-18). A nuvem de pontos dispersa, sem alinhamento monotônico forte, é coerente com τ baixo. No mais, a hierarquia de 2011 não se manteve em 2015, embora não tenha sido inteiramente suprimida.

Para 2015/2019, perdas de posição como Santa Teresa (+66), Governador Lindenberg (+63), Laranja da Terra (+58), Itaguaçu (+49), Vila Valério (+48), Dores do Rio Preto (+43), Santa Maria de Jetibá (+42), Água Doce do Norte (+41), Mantenópolis (+37), Marilândia (+37) ocorrem paralelamente com ganhos de posição Muniz Freire (-60), João Neiva (-55), Iúna (-55), Jerônimo Monteiro (-40), Apiacá (-37), São Gabriel da Palha (-36), Marechal Floriano (-35), Cachoeiro de Itapemirim (-35), Barra de São Francisco (-30) e Ibatiba (-29). Consequentemente, há reordenamentos em faixas específicas do ranking, sem que se observe inversão sistemática das posições (o que produziria τ negativo).

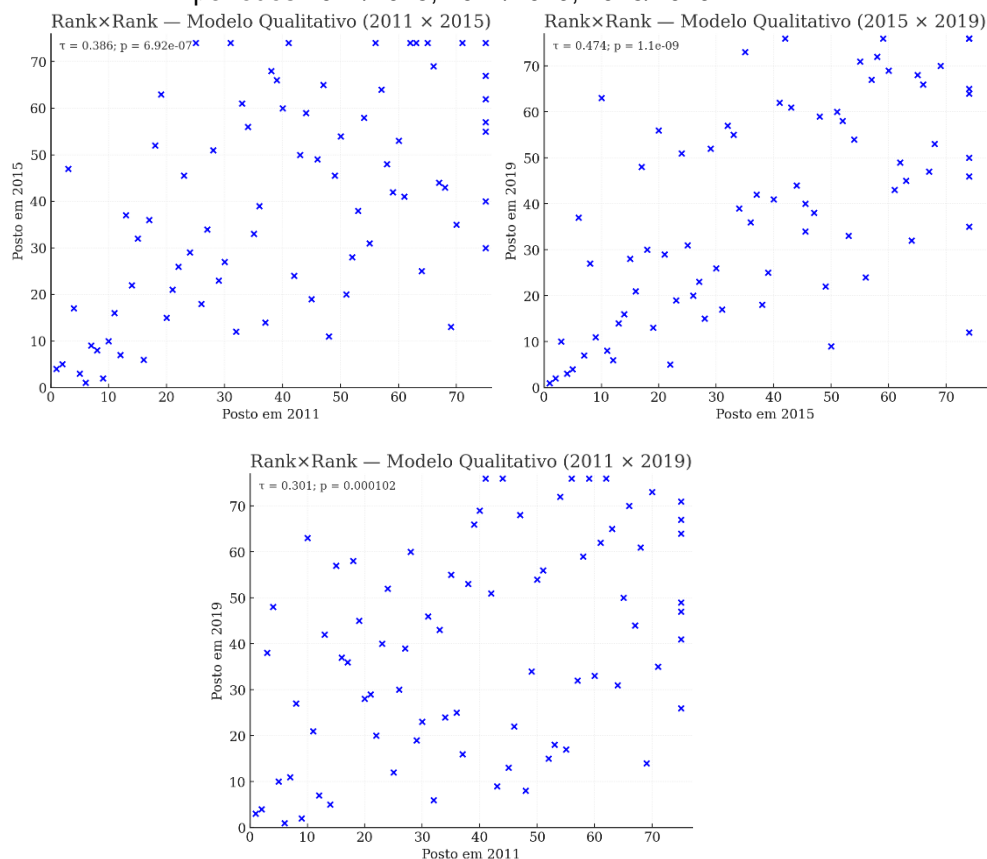
No horizonte 2011/2019, a dinâmica de perdas de posição como em Governador Lindenberg (+75), Dores do Rio Preto (+54), Santa Maria de Jetibá (+52), Mantenópolis (+37), Pinheiros (+35), Piúma (+35), Vila Valério (+32), Vila Pavão (+32), Montanha (+32), Mucurici (+30) contrasta com os ganhos de posição de Muniz Freire (-60), Iúna (-49), São José do Calçado (-44), Afonso Cláudio (-44), Alegre (-44), Bom Jesus do Norte (-42), Apiacá (-39), Boa Esperança (-34), João Neiva (-33), Ponto Belo (-25), seguindo a mesma lógica dos períodos anteriores.

Os resultados indicam que parte dos municípios manteve posições semelhantes no ranking de eficiência ao longo dos períodos analisados, enquanto outros apresentaram variações significativas. Essa mobilidade expressa diferenças na capacidade de adaptação às transformações institucionais e às alterações nos

padrões de financiamento. As mudanças nas posições revelam trajetórias distintas entre os entes locais, condicionadas por fatores como gestão educacional, alocação orçamentária e infraestrutura disponível. A análise das ordenações, associada aos coeficientes de Kendall, permite observar a dinâmica da eficiência técnica no Espírito Santo com base na comparação temporal das classificações municipais. Esses achados reforçam a importância de políticas públicas informadas por evidências, sensíveis às condições locais e orientadas à superação das desigualdades entre redes.

De maneira análoga, a análise dos resultados obtidos por meio do Modelo Qualitativo evidencia variações nos padrões de mobilidade entre os municípios capixabas ao longo do tempo (Figura 20). No período de 2011 a 2015, a correlação de Kendall ($\tau = 0,386$; $p < 0,01$) revela associação positiva entre as posições relativas dos municípios, indicando reordenamentos parciais no ranking, com alterações mais pronunciadas entre os que se situavam nas extremidades. No intervalo de 2011 a 2019, observa-se um coeficiente inferior ($\tau = 0,301$; $p < 0,01$), o que aponta para um aumento da mobilidade ao longo do período mais extenso, possivelmente vinculado a mudanças no perfil de qualificação docente e na estrutura dos sistemas educacionais municipais. Já entre 2015 e 2019, o valor mais elevado da correlação ($\tau = 0,474$; $p < 0,01$) sugere maior estabilidade nas colocações, hipótese que pode estar relacionada à implementação continuada de políticas de formação e valorização docente nos municípios do Espírito Santo, com efeitos mais perceptíveis na consolidação dos resultados educacionais nesse quinquênio.

Figura 20 – Distribuição dos ranks do Modelo Qualitativo dos municípios do Espírito Santo, nos períodos 2011/2015, 2011/2019, 2015/2019



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No intervalo entre 2011 e 2015, observa-se a coexistência de perdas e ganhos expressivos de posições entre os municípios capixabas. Alguns apresentaram perdas de postos como Piúma (+56), São Roque do Canaã (+45), Vitória (+39), Itapemirim (+37), Irupi (+35), Marechal Floriano (+35), Iúna (+31), Pancas (+26), Linhares (+25), Pinheiros (+24); outros de ganhos de postos igualmente robustos como para Laranja da Terra (-49), Afonso Cláudio (-44), Santa Teresa (-44), Ecoporanga (-43), Mucurici (-34), Marilândia (-33), Pedro Canário (-31), Rio Bananal (-30), São José do Calçado (-28), São Gabriel da Palha (-24). Esses resultados são típicos de um τ pequeno porém estatisticamente distinto de zero, pois parte da hierarquia de 2011 persiste, mas há mobilidade suficiente para reconfigurar posições em blocos do ranking.

Entre 2015/2019, de um lado, observa-se um conjunto expressivo de perdas de postos Água Branca (+38), Pinheiros (+37), Água Doce do Norte (+36), Cariacica (+35), Montanha (+34), Irupi (+34), Vitória (+33), Santa Teresa (+32), Iúna (+31), Anchieta (+30); de outro, um bloco de ganhos de postos como Jerônimo Monteiro

(-53), Rio Bananal (-44), Alegre (-42), Mucurici (-40), Afonso Cláudio (-35), Marilândia (-35), Apiacá (-32), Itaguaçu (-32), Barra de São Francisco (-29), Ibirapu (-29), ou seja, não há inversão sistemática da ordem (o que produziria τ negativo), mas tampouco há aderência forte à hierarquia anterior.

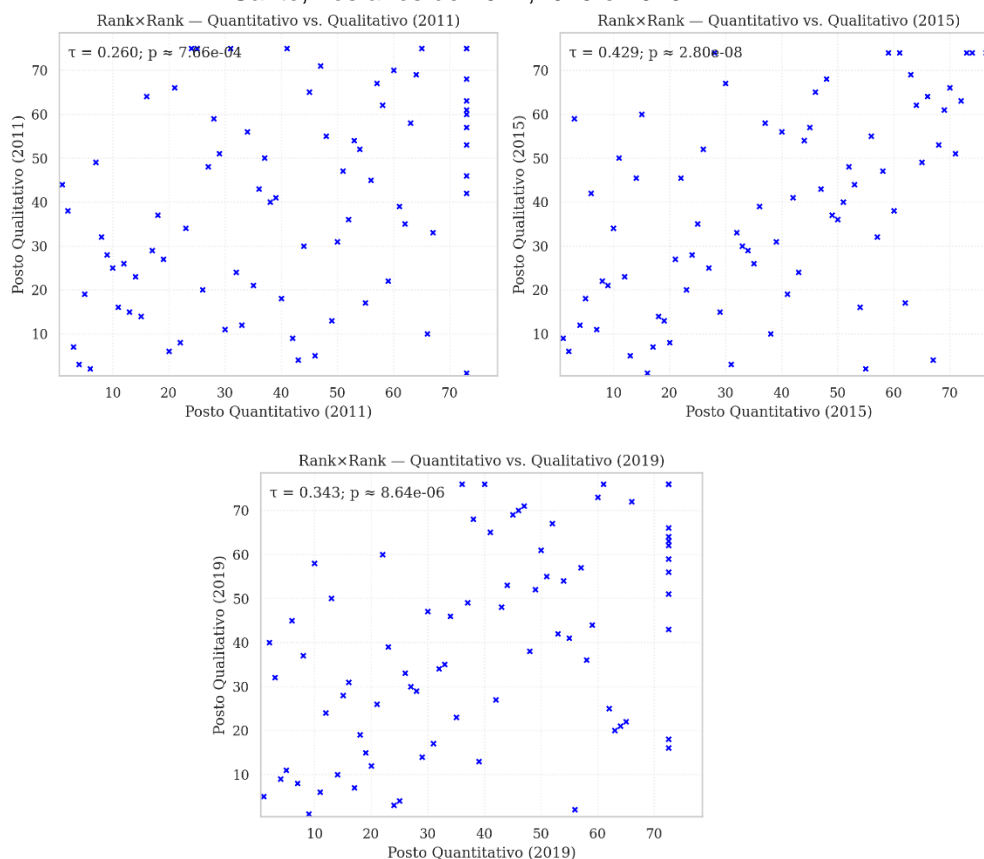
No horizonte mais longo 2011/2019 (movimento líquido), as perdas acumuladas de Piúma (+41), Itapemirim (+36), Vitória (+34), São Roque do Canaã (+34), Irupi (+30), Linhares (+24), Pancas (+19), Iúna (+18), Nova Venécia (+17), Conceição do Castelo (+16) divergem dos ganhos de Jerônimo Monteiro (-52), Afonso Cláudio (-47), Rio Bananal (-44), Alegre (-42), Marilândia (-41), São José do Calçado (-40), Laranja da Terra (-33), Pedro Canário (-32), Apiacá (-29), Barra de São Francisco (-27), sinalizando reordenamentos estruturais na cauda superior e inferior do ranking qualitativo.

Em síntese, os resultados revelam uma dinâmica de mobilidade substantiva entre os municípios ao longo do tempo, com maior estabilidade observada em intervalos curtos (2015/2019) e intensificação das realocações em períodos mais longos (2011/2019). Essa oscilação nas posições relativas reflete tanto a heterogeneidade territorial quanto a desigual capacidade institucional dos municípios em transformar investimentos em qualificação docente em avanços efetivos no desempenho educacional. Tais evidências ressaltam a necessidade de mecanismos contínuos de monitoramento e avaliação, capazes de identificar padrões de convergência ou agravamento das desigualdades no sistema de ensino.

A Figura 21 apresenta a comparação entre os ranks dos municípios capixabas nos Modelos Quantitativo e Qualitativo para os anos de 2011, 2015 e 2019. Os coeficientes de Kendall estimados revelam correlações positivas e estatisticamente significativas em todos os períodos, ainda que em diferentes magnitudes. Em 2011 ($\tau = 0,260$; $p < 0,001$), a concordância entre os dois modelos foi relativamente baixa, indicando que a ordenação dos municípios se diferenciava de forma relevante quando se consideravam insumos quantitativos (gastos em educação) em comparação aos qualitativos (formação docente). Em 2015 ($\tau = 0,429$; $p < 0,001$), a associação entre os rankings aumentou, sugerindo maior convergência entre os critérios de mensuração de eficiência, possivelmente em função de políticas que alinharam investimentos e qualificações no período. Já em 2019 ($\tau = 0,343$; $p < 0,001$), observa-se uma correlação intermediária, menor do que em 2015, mas ainda superior à de 2011, o que

aponta para persistência de divergências estruturais entre os dois enfoques. Esses resultados sugerem que, embora exista algum nível de consistência entre as classificações, as diferenças metodológicas entre alocação de insumos quantitativos e qualitativos permanecem relevantes para explicar variações nos postos ocupados pelos municípios ao longo do tempo.

Figura 21 – Distribuição dos ranks do Modelos Quantitativo e Qualitativo dos municípios do Espírito Santo, nos anos de 2011, 2015 e 2019



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Figura 21 evidencia que os municípios capixabas adotam estratégias distintas na gestão da eficiência educacional: enquanto alguns concentram esforços na alocação de recursos quantitativos, outros priorizam insumos de natureza qualitativa. Essa heterogeneidade reflete diferentes capacidades institucionais e prioridades locais na utilização dos recursos educacionais. Observa-se, contudo, que poucos municípios lograram articular de forma equilibrada ambas as dimensões, alcançando posições destacadas simultaneamente nos dois modelos. Esse resultado sugere que a eficiência plena não depende apenas do volume de investimento, mas da coerência entre a aplicação dos insumos materiais e o aprimoramento das competências

profissionais, de modo que os aspectos quantitativo e qualitativo operem de maneira integrada no fortalecimento das políticas públicas de educação. Nessa direção, Gatti et al. (2019) sustentam que políticas educacionais eficazes combinam infraestrutura adequada com qualificação docente, apontando que a qualidade do ensino emerge da convergência entre recursos físicos e desenvolvimento profissional. Sob essa perspectiva, os municípios que conseguem conciliar essas duas dimensões revelam maior potencial para alcançar resultados educacionais consistentes, pois a eficiência exige não apenas disponibilidade de meios, mas sua aplicação estratégica em prol da melhoria do processo pedagógico.

6.2 MUDANÇA NA PRODUTIVIDADE ENTRE 2011 E 2015 (PERÍODO 1) E ENTRE 2015 E 2019 (PERÍODO 2): MODELOS QUANTITATIVO E QUALITATIVO

A variação da produtividade dos municípios capixabas entre os períodos de 2011 e 2015 (Período 1) e de 2015 e 2019 (Período 2) foi mensurada por meio do Índice de Malmquist. Conforme exposto anteriormente, os resultados foram obtidos com o uso do *software* EMS (*Efficiency Measurement System*), adotando-se a orientação a insumos. A interpretação desse índice é a seguinte: valores de $M_0 > 1$ indicam ganho de produtividade; $M_0 < 1$, perda de produtividade; e $M_0 = 1$ estabilidade no desempenho. Os achados estão sintetizados nas Figuras 22³⁰ e 23³¹, que exibem mapas do Espírito Santo classificados de acordo com a variação da produtividade – se houve ganho, perda ou estabilidade –, sob a hipótese de retornos variáveis à escala (modelo BCC). A Figura 22 refere-se ao período entre 2011 e 2015 (Período 1) e, a Figura 23, entre 2015 e 2019 (Período 2). Cada figura é composta por dois mapas³²: o Mapa 1 apresenta os resultados obtidos a partir de insumos quantitativos e, o Mapa 2, a partir de insumos qualitativos.

No Mapa 1 (Figura 22), correspondente à análise do modelo com insumos quantitativos, observa-se uma tendência predominante de redução na produtividade

³⁰ Os valores do índice de Malmquist (M_0) estão apresentados no Apêndice A, nas Tabelas A4 e A5.

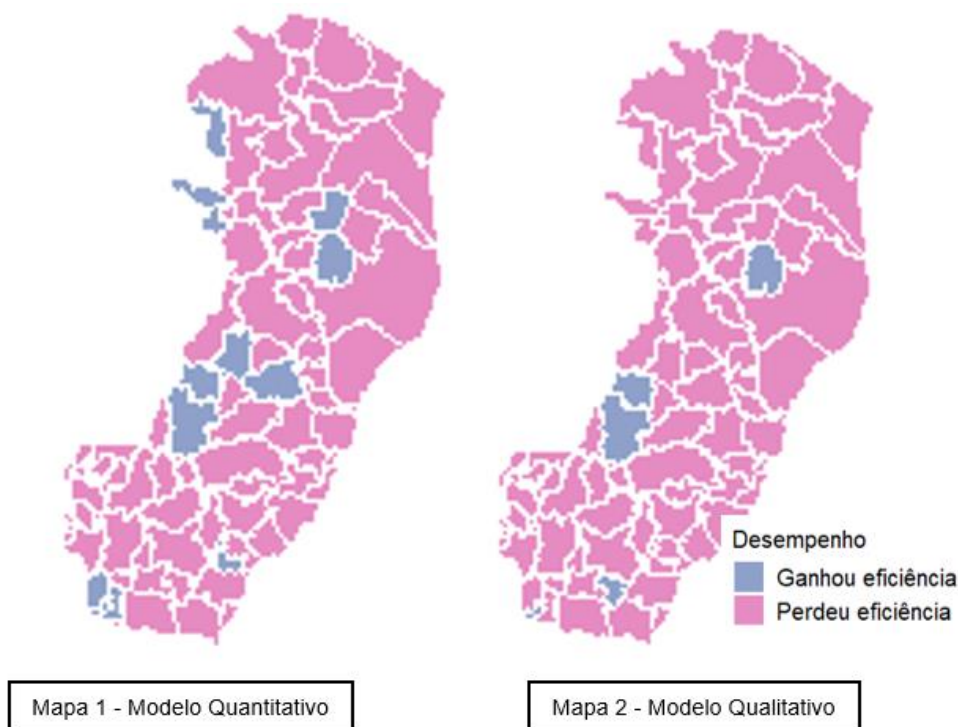
³¹ Os valores do índice de Malmquist (M_0) estão apresentados no Apêndice A, nas Tabelas A6 e A7.

³² Conforme já descrito, a Figura 1, do Anexo, traz um mapa com o nome de todos os municípios do Espírito Santo.

entre os municípios do Espírito Santo. A predominância de unidades com Índice de Malmquist inferior a 1, coerente com a média geral do indicador (0,88), revela retrocesso no desempenho. Esse comportamento evidencia o uso menos eficiente dos recursos educacionais – físicos e humanos –, indicando deficiências nos processos de gestão e na capacidade dos sistemas municipais de converter insumos em resultados, o que compromete a eficiência operacional ao longo do período examinado.

Verifica-se que treze municípios – Bom Jesus do Norte (1,34), Afonso Cláudio (1,25), Laranja da Terra (1,22), Santa Teresa (1,72), Itaguaçu (1,14), Água Doce do Norte (1,13), Rio Novo do Sul (1,07), São José do Calçado (1,06), Rio Bananal (1,06), Vila Valério (1,03), Apiacá (1,03), Alto Rio Novo (1,02) e Mantenópolis (1,01) – alcançaram ganhos de produtividade no período analisado, conforme indicado por valores do Índice de Malmquist superiores a 1. Em contraste, 65% dos municípios registraram queda na produtividade, com destaque para Castelo (0,66), Marechal Floriano (0,68) e Piúma (0,71).

Figura 22 – Mapas do Espírito Santo classificados segundo ganho/perda da produtividade (retornos variáveis), entre 2011 e 2015, Modelo Quantitativo e Modelo Qualitativo.



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Nota: Mapa 1 – resultados do índice Malmquist do modelo com insumos quantitativos; Mapa 2 – resultados do índice Malmquist do modelo com insumos qualitativos.

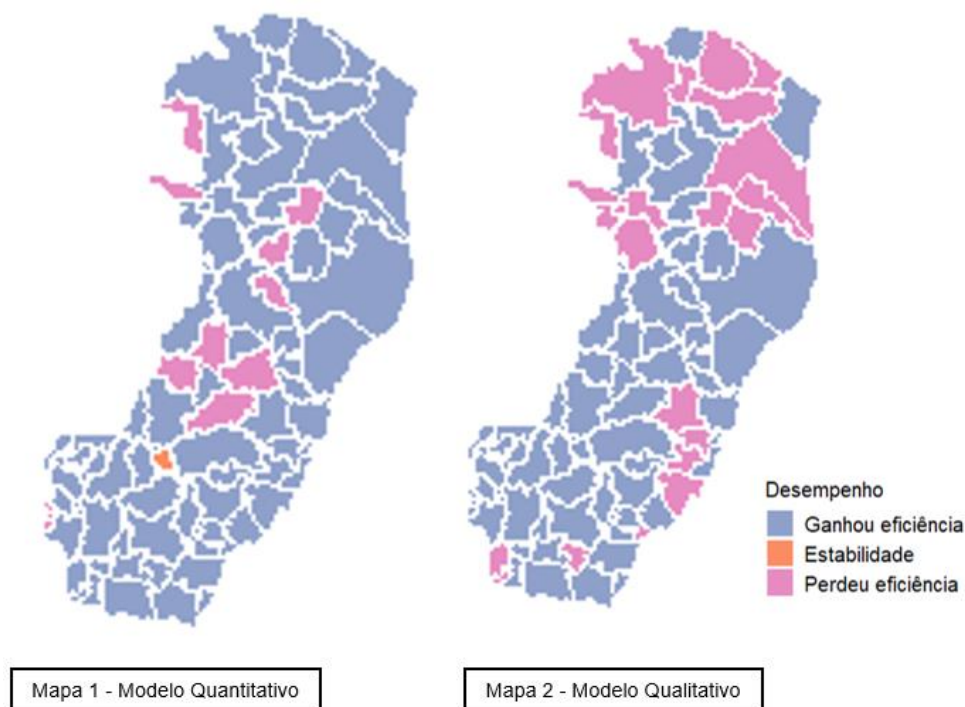
Pela análise do Índice de Malmquist, com base no Modelo Qualitativo representado no Mapa 2 (Figura 22), observa-se tendência predominante de declínio de produtividade, demonstrando que a maioria dos municípios piorou sua capacidade de converter a qualificação do corpo docente em desempenho educacional – nota do SAEB –, consistente com o valor da média do índice Malmquist de 0,69.

Como apenas cinco municípios – Laranja da Terra (1,49), Afonso Cláudio (1,13), Atílio Vivácqua (1,09), Bom Jesus do Norte (1,06) e Rio Bananal (1,01) – apresentaram melhora da produtividade no período analisado (2011 e 2015), conforme evidenciado pelos valores do Índice de Malmquist superiores a 1, observa-se cenário majoritariamente regressivo. Entre eles, destaca-se Atílio Vivácqua, o único município que, apesar de registrar ganho de produtividade no modelo com insumos qualitativos, obteve retração de produtividade no modelo com insumos quantitativos, sinalizando uma dinâmica diferenciada entre as dimensões analisadas. Por outro lado, setenta e três municípios evidenciaram decréscimo de produtividade no período, sendo os desempenhos mais críticos observados em Piúma (0,44), Iúna (0,47), Itapemirim (0,48) São Roque do Canaã (0,48) e Irupi (0,49) cujos índices denotam

quedas significativas na produtividade sob a ótica qualitativa. Esses achados reforçam a relevância de se adotar uma abordagem multidimensional na avaliação da eficiência educacional, a fim de captar as nuances entre infraestrutura e qualificação docente.

Na Figura 23, Mapa 1, correspondente ao modelo com insumos quantitativos, no período entre 2015 e 2019, ou seja, intervalo posterior à implementação do PEE/ES, observa-se tendência predominante de ganho de produtividade entre os municípios capixabas. Essa constatação é sustentada pelo fato de a maioria das unidades apresentar Índice de Malmquist superior a 1, compatível com a média geral do período de 1,15. Ao todo, sessenta e sete municípios registraram melhora na eficiência, destacando-se Presidente Kennedy (1,54), Marataízes (1,5) e Muniz Freire (1,44). Em contrapartida, dez municípios – Laranja da Terra (0,88), Santa Teresa (0,89), Governador Lindenberg (0,92), Mantenópolis (0,93), Água Doce do Norte (0,94), Itaguaçu (0,94), Dolores do Rio Preto (0,95), Santa Maria de Jetibá (0,95), Vila Valério (0,96) e Marilândia (0,98) – apresentaram perda de produtividade no período. Além disso, o município de Venda Nova do Imigrante manteve-se estável, com Índice de Malmquist igual a 1.

Figura 23 – Mapa do Espírito Santo classificado segundo ganho/perda da produtividade (retornos variáveis), entre 2015 e 2019, Modelo Quantitativo e Modelo Qualitativo.



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Nota: Mapa 1 – resultados do índice Malmquist do modelo com insumos quantitativos;

Mapa 2 – resultados do índice Malmquist do modelo com insumos qualitativos

Pela análise do Índice de Malmquist referente ao Modelo Qualitativo, Mapa 2 (Figura 23), observa-se tendência predominante de melhoria na produtividade sob a ótica qualitativa, indicando que a maioria dos municípios ampliou sua capacidade de converter insumos associados à qualificação docente em melhores resultados educacionais, consistente com o valor da mudança na produtividade média do índice Malmquist (1,11).

Dos 78 municípios, 22 municípios apresentaram perda de produtividade no período analisado, como é o caso de Ecoporanga (0,45), Água Doce do Norte (0,53) e São José do Calçado (0,58). Em sentido oposto, 56 municípios, apresentaram ganhos de produtividade, com destaque para os municípios de Brejetuba (1,75), Castelo (1,52), Vila Pavão (1,51), Jerônimo Monteiro (1,5) e Laranja da Terra (1,49), os quais apresentaram os maiores valores do índice. Nesse cenário, embora a maioria ter indicadores positivos, há número expressivo de municípios com perda de produtividade, 28%, sinalizando a necessidade de intensificar o monitoramento da implementação do PEE/ES, principalmente, na aplicação dos insumos qualitativos.

A comparação entre os resultados do Índice de Malmquist nos modelos quantitativo e qualitativo, entre 2015 e 2019, revela dissociação parcial entre as dimensões analisadas. Verifica-se que os municípios com redução de produtividade no modelo baseado em insumos quantitativos, em sua maioria, não coincidem com aqueles que registraram perdas sob a perspectiva qualitativa, havendo correspondência em apenas três casos – Mantenópolis, Água Doce do Norte e Vila Valério. Entretanto, nota-se coincidência nos resultados positivos, pois a maior parte dos municípios demonstrou ganhos de produtividade em ambas as abordagens, sugerindo que, embora haja divergências pontuais, as políticas implementadas no período podem ter produzido efeitos positivos.

A análise comparativa dos Índices de Malmquist obtidos nos modelos quantitativo e qualitativo, referentes aos períodos entre 2011 e 2015 e entre 2015 e 2019, revela que, no primeiro intervalo, diversos municípios capixabas apresentaram perdas simultâneas de produtividade ambas as dimensões. No entanto, essa tendência não se manteve no segundo período, quando a maior parte dos municípios apresentou ganhos de produtividade, coincidindo com a vigência do PEE/ES. O avanço pode estar associado à melhoria na gestão educacional, embora ainda se observe certa desarticulação na alocação dos recursos, fator limitador na consolidação de avanços estruturais mais robustos.

Esse resultado é confirmado pelos indicadores do Índice de Malmquist, os quais apontam, no segundo período analisado (2015 e 2019), incrementos médios de produtividade tanto no Modelo Quantitativo (1,15) quanto no Qualitativo (1,11). Ainda que de forma gradual, parte dos municípios tem demonstrado capacidade de transformar insumos estruturais e qualificação docente em melhorias concretas nos resultados educacionais. Contudo, a continuidade de padrões de baixa eficiência qualitativa, especialmente entre os municípios alocados no Quadrante Q4, revela que esses progressos permanecem desiguais, exigindo esforços adicionais para consolidar a articulação entre infraestrutura e qualificação do corpo docente em resultados positivos para as notas do SAEB (Garcia, Rios-Neto e-Ribeiro, 2021). Importa ressaltar que a configuração dos insumos utilizada nesta pesquisa é singular – com a estratificação da qualificação docente em doutorado, mestrado, especialização e formação continuada –, não tendo sido identificada em nenhum estudo anterior.

A leitura integrada dos resultados obtidos pela DEA, pelos coeficientes de correlação de Kendall e pelo Índice de Malmquist permite delinear um panorama coerente da evolução da eficiência educacional nos municípios capixabas entre 2011 e 2019. Os *boxplots* revelam uma tendência de redução gradual da dispersão nos escores ao longo do período, indicando maior homogeneidade relativa no desempenho técnico, com destaque para os resultados mais concentrados observados em 2019 – ano final da série analisada –, ainda que persistam desigualdades significativas na dimensão qualitativa. Essa trajetória de convergência parcial é corroborada pelos coeficientes de Kendall, cujos valores positivos e estatisticamente significativos evidenciam a manutenção relativa das posições dos municípios ao longo do tempo e entre os dois modelos, embora acompanhada por certo grau de mobilidade intermunicipal. Complementarmente, os Índices de Malmquist reforçam essa leitura ao apontar um quadro de retração da produtividade no intervalo 2011/2015, seguido por ganhos expressivos no quinquênio 2015/2019, com médias superiores a 1,0 tanto no modelo quantitativo quanto no qualitativo. Em conjunto, esses achados sugerem que as políticas implementadas no âmbito do PEE/ES, bem como as reformas federais do período, contribuíram para o avanço da eficiência técnica e da produtividade educacional, ainda que de forma desigual entre as dimensões analisadas e os diferentes territórios. Os resultados reafirmam, portanto, a importância de integrar investimentos estruturais e formação docente como pilares para a consolidação de melhorias sustentadas na educação pública capixaba.

6.3 CONVERGÊNCIA ENTRE AS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA

Esta seção tem por objetivo avaliar a existência de convergência entre os municípios capixabas no que tange à eficiência técnica. Foram feitos teste de convergência, tanto para o período entre 2011 e 2015, quanto para o período entre 2015 e 2019. Nesse intuito, foi aplicado o teste de β -convergência absoluta, utilizando-se uma regressão log-log (coeficiente marginal estimado fornece diretamente o valor da elasticidade), em que a variável dependente é o logaritmo da taxa de mudança na eficiência técnica e a variável explicativa é o logaritmo do escore de eficiência técnica do ano inicial, calculado pelo modelo DEA, ambos conduzidos com retornos variáveis e orientação insumo. Os resultados estão dispostos nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

A lógica subjacente é capturar o princípio da convergência, segundo o qual municípios com maior eficiência no período inicial tendem a registrar taxas de melhoria mais modestas ao longo do tempo, enquanto aqueles com níveis iniciais mais baixos demonstram variações positivas mais expressivas. Esse último caso indicaria um movimento de convergência absoluta na eficiência educacional entre os municípios do Espírito Santo.

A Tabela 2 apresenta a estimação do modelo para o teste de β -convergência para a mudança na eficiência entre 2011 e 2015, considerando os insumos quantitativos. O coeficiente estimado, $\beta = -0,4425$, de sinal negativo e estatisticamente significativo, é compatível com a hipótese de β -convergência absoluta. A elasticidade estimada ($-0,4425$) implica que o acréscimo de 1% na eficiência técnica inicial está associado a uma redução média de 0,44% na taxa de variação da eficiência ao longo do período. Trata-se de evidência de redução das desigualdades intermunicipais em termos de desempenho relativo, possivelmente refletindo efeitos de políticas públicas orientadas à equalização das capacidades institucionais e educacionais entre os territórios, discriminadas no Capítulo 5.

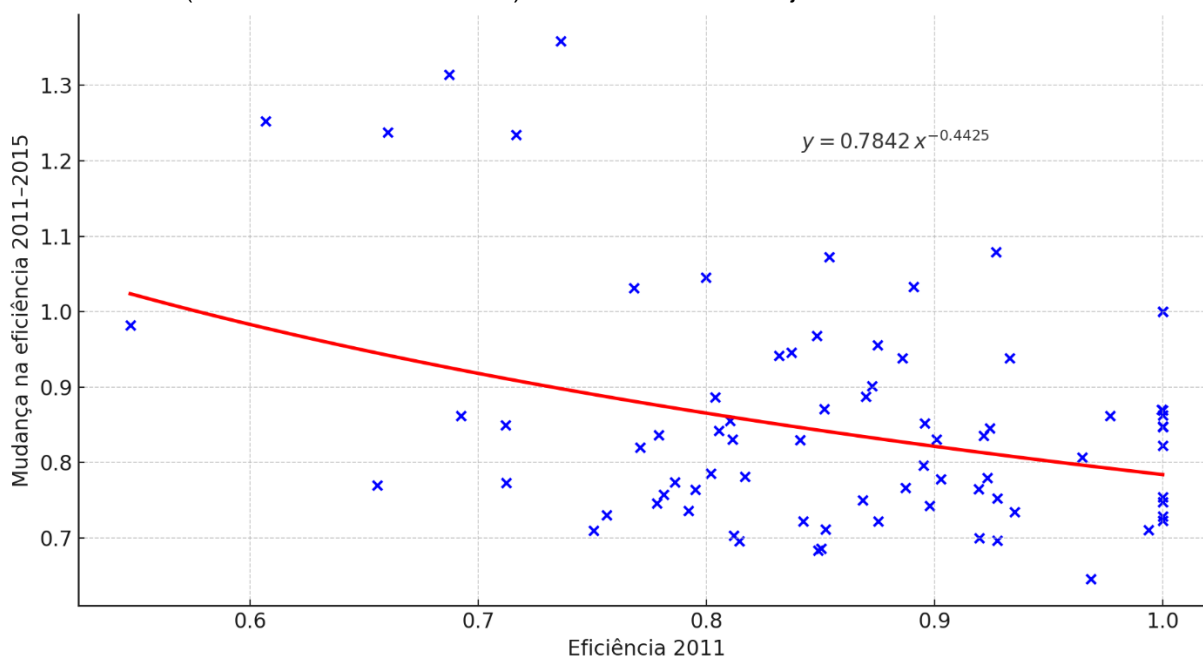
Tabela 2 – Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2011 e 2015:
Modelo Quantitativo

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Log(escore 2011)	-0,442506	0,137002	-3,229932	0,0018
Intercepto	-0,243154	0,028045	-8,670027	0,0000

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Figura 24 ilustra a relação entre os escores de eficiência técnica dos municípios capixabas em 2011 (P1) e a variação da eficiência entre 2011 e 2015 (P1-P2). A linha de tendência ajustada apresenta inclinação negativa, sugerindo a existência de β -convergência absoluta. No entanto, ressalta-se que a elevada dispersão dos dados em torno da curva enfraquece a robustez empírica dessa relação, sugerindo que o nível inicial de eficiência não explica, por si só, a evolução dos desempenhos. A variabilidade observada, inclusive entre municípios com escores iniciais semelhantes, aponta para a atuação de fatores contextuais e heterogêneos – de natureza institucional, geográfica ou político-administrativa – que interferem na trajetória da eficiência educacional, limitando a generalização da tendência de convergência no período analisado.

Figura 24 – Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (2011 – P1) e índice de mudança na eficiência (entre 2011 e 2015 – P1-P2) e linha de tendência ajustada – Modelo Quantitativo



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No que se refere à Tabela 3, ela apresenta a estimação do teste de β -convergência entre os anos de 2015 e 2019, levando-se em conta o modelo com insumos quantitativos. Observa-se um $\beta = -0,7419$, de sinal negativo e

estatisticamente significativa, indicando a ocorrência de convergência absoluta entre os municípios do Espírito Santo. A elasticidade estimada igual a $-0,7419$, revela que o aumento de 1% na eficiência técnica inicial está associado a uma redução média de cerca de 0,74% na taxa de variação da eficiência ao longo do período.

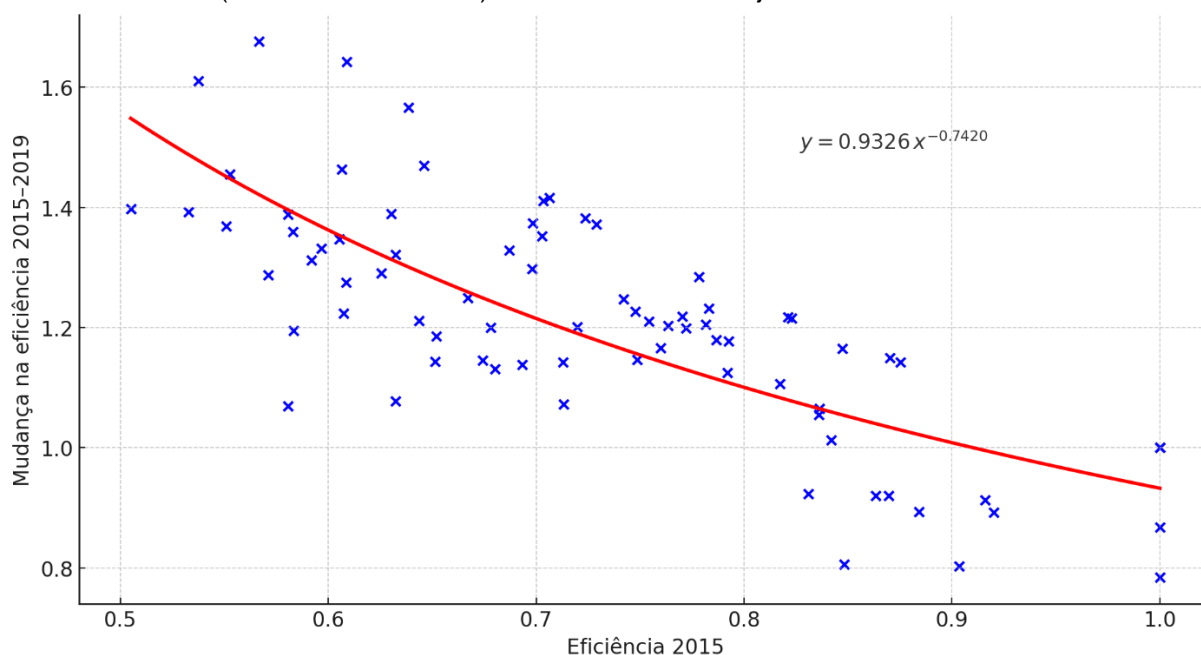
Tabela 3 – Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2015 e 2019:
Modelo Quantitativo

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Log(escore 2015)	-0,741958	0,073482	-10,09715	0,0000
Intercepto	-0,069801	0,027352	-2,551962	0,0127

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Figura 25 representa graficamente a relação entre o escore de eficiência técnica de 2015 (P2) e a variação da eficiência entre 2015 e 2019 (P2-P3), por meio de um gráfico de dispersão com linha de tendência ajustada ao modelo de potência, de acordo com a equação estimada. A distribuição dos pontos e o formato da curva de tendência indicam que os municípios com maior eficiência técnica no ponto de partida foram os que, proporcionalmente, obtiveram menores ganhos de eficiência. Trata-se, portanto, de uma configuração típica de convergência, pois apontam para tendência de equalização da eficiência entre os municípios: os menos eficientes inicialmente foram os que mais se aproximaram da fronteira de eficiência técnica ao longo do tempo. Nesse caso, é possível inferir que os municípios inicialmente em desvantagem relativa conseguem incorporar práticas, alocar melhor os recursos ou beneficiar-se de políticas públicas, aproximando-os da fronteira de eficiência.

Figura 25 – Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (2015 – P2) e índice de mudança na eficiência (2015 e 2019 – P2-P3) e linha de tendência ajustada – Modelo Quantitativo



Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No que tange ao Modelo Qualitativo, para o período entre 2011 e 2015, a Tabela 4 mostra um coeficiente estimado positivo igual a $\beta = -0,5109$. Isso indica a situação de convergência, semelhante àquela observada no Modelo Quantitativo para o mesmo período. A elasticidade estimada igual a $-0,5109$, ou seja, o aumento de 1% na eficiência técnica inicial está associado a uma redução média de 0,51% na taxa de variação da eficiência ao longo do período.

Tabela 4 – Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2011 e 2015:
Modelo Qualitativo

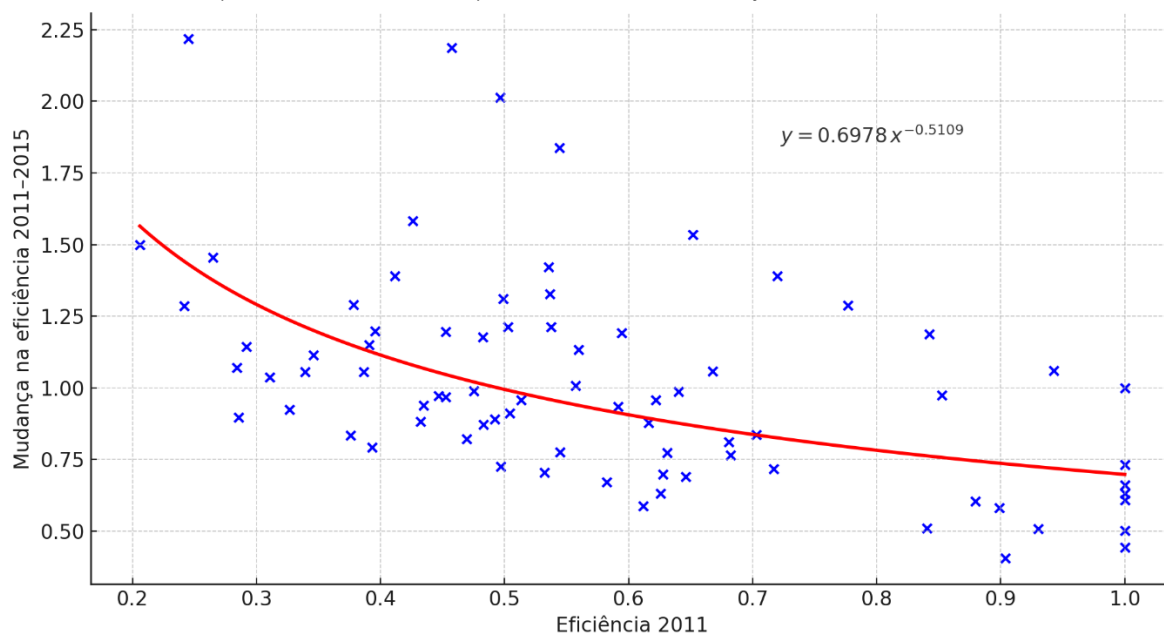
Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Log(escore_2011)	-0,510930	0,063120	-5,701585	0,0000
Intercepto	-0,359882	0,087081	-5,867268	0,0000

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Figura 26 ilustra a relação entre os escores de eficiência técnica dos municípios em 2011 (P1) e a variação da eficiência entre 2011 e 2015 (P1-P2), representada por meio de gráfico de dispersão com curva de tendência ajustada a um modelo de potência. Embora a equação estimada (com coeficiente negativo) aponte para uma possível tendência de β -convergência, a dispersão dos pontos revela elevada heterogeneidade nos resultados, sem um padrão claramente definido. Na perspectiva gráfica, os municípios com escores mais baixos em 2011 exibem

variações tanto benéficas quanto malélicas, enquanto aqueles próximos à fronteira também demonstram comportamentos distintos. Essa configuração sugere que, apesar de a média condicionar uma tendência negativa, os efeitos das políticas públicas e das estratégias locais de gestão educacional não incidiram de maneira homogênea sobre as diferentes realidades municipais.

Figura 26 – Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (2011 – P1) e índice de mudança na eficiência (2011 e 2015 – P1-P2) e linha de tendência ajustada – Modelo Qualitativo



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Na Tabela 5 tem-se os resultados para o período entre 2015 e 2019, Modelo Qualitativo. O coeficiente $\beta = -0,5209$, negativo e estatisticamente significativo, evidencia a existência de relação negativa entre o escore de eficiência qualitativa inicial e a taxa de variação da eficiência entre 2015 e 2019. Em termos de elasticidade, isso significa que um acréscimo de 1% na eficiência técnica qualitativa de 2015 está associado, em média, a uma redução de 0,52% na variação da eficiência do período.

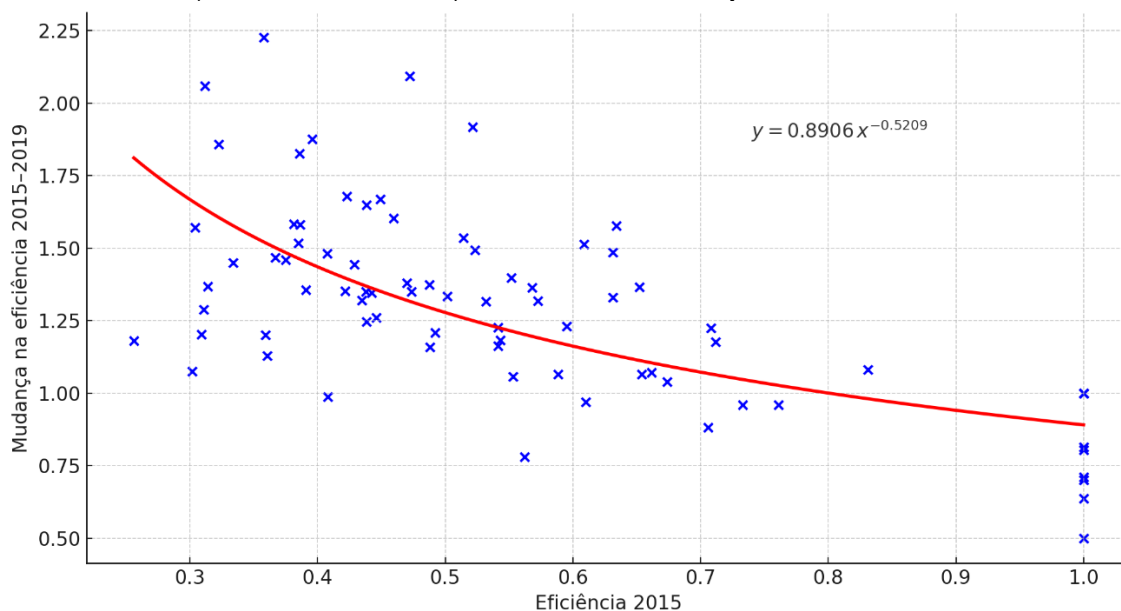
Tabela 5 – Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, entre 2015 e 2019: Modelo Qualitativo

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Log(escore_2015)	-0,520915	0,067252	-7,745672	0,0000
Intercepto	-0,115864	0,050155	-2,310116	0,0236

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2025).

A Figura 27 ilustra a relação entre os escores de eficiência técnica dos municípios em 2015 (P2) e a variação da eficiência entre 2015 e 2019 (P2-P3), com base no Modelo Qualitativo. A curva de tendência ajustada apresenta um coeficiente negativo ($-0,5209$), o que, teoricamente, indicaria a presença de β -convergência – ou seja, municípios menos eficientes em 2015 teriam apresentado maiores ganhos relativos de eficiência ao longo do período. No entanto, a análise visual revela uma elevada dispersão dos pontos em torno da curva ajustada. Municípios com escores iniciais semelhantes em 2015 apresentaram trajetórias bastante distintas do índice de mudança na eficiência, com variações que incluem tanto ganhos quanto perdas de eficiência. Essa heterogeneidade de comportamentos, observada ao longo de toda a distribuição, fragiliza a evidência empírica de convergência e sugere que fatores contextuais e estruturais – possivelmente de natureza institucional, administrativa ou territorial – exerceram influência diferenciada sobre o desempenho dos municípios, independentemente do seu ponto de partida em termos de eficiência técnica.

Figura 27 – Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (2015 – P2) e índice de mudança na eficiência (2015 e 2019 – P2-P3) e linha de tendência ajustada – Modelo Qualitativo



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Em resumo, a análise empírica dos índices de eficiência técnica educacional nos municípios do Espírito Santo, fundamentada nos modelos quantitativo e qualitativo, aplicados aos Períodos 1 (2011 e 2015) e 2 (2015 e 2019), revela padrões recorrentes de convergência. Todavia, a análise gráfica evidencia elevada dispersão

dos dados e ausência de um padrão consistente de reversão das posições relativas, enfraquecendo a robustez da hipótese de β -convergência. Essa configuração sinaliza a persistência de desigualdades estruturais, nas quais as vantagens iniciais tendem a ser mantidas ou ampliadas ao longo do tempo, tanto nos aspectos quantitativos quanto qualitativos da política educacional. A inexistência de uma dinâmica clara de aproximação entre os municípios pode indicar a insuficiência dos instrumentos de coordenação federativa, especialmente no que tange à indução técnica e à redistribuição de capacidades institucionais, comprometendo a efetividade das ações voltadas à equidade territorial na educação pública.

Além disso, não é possível afirmar que a convergência seja para patamares maiores ou menores de eficiência, ou seja, em alguns municípios a eficiência relativa pode ter diminuído, enquanto em outros aumentado. Assim, deve-se buscar alternativas para identificar a trajetória da eficiência técnica nos municípios estudados. De forma a verificar essa trajetória, foi realizado teste de verificação de igualdade nas fronteiras (W de Wilcoxon). O procedimento foi conduzido comparando-se pares de fronteiras, isto é, a fronteira de 2011 (P1) e 2015 (P2), a de 2015 (P2) e 2019 (P3), e, por fim, a de 2011 (P1) e 2019 (P3). A hipótese nula do teste estabelece que os escores analisados pertencem à mesma fronteira de eficiência, enquanto a hipótese alternativa considera a existência de fronteiras distintas. Os resultados revelaram que dois pares de fronteiras foram diferentes no Modelo Quantitativo e no Modelo Qualitativo: 2011 (P1) e 2019 (P3); e 2011 (P1) e 2019 (P3). Entretanto, para as fronteiras de 2015 (P2) e 2019 (P3), não se rejeitou a hipótese nula de igualdade, para ambos os modelos.

Os testes não paramétricos apresentados permitem detectar a existência de mais de uma fronteira, no entanto, não possibilitam identificar qual das fronteiras é mais eficiente. Para suprir essa limitação, procedeu-se ao teste de igualdade de médias (Tabelas 6 e 7), cuja hipótese nula desse teste é que as médias são iguais. A rejeição da hipótese implica em diferentes médias, sendo a fronteira de maior média a mais eficiente, contribuindo para uma análise mais aprofundada sobre a trajetória da eficiência técnica nas unidades analisadas ao longo do tempo.

Conforme descrito na metodologia, a comparação entre duas possíveis fronteiras distintas é realizada com base nas projeções das DMUs em relação às respectivas fronteiras eficientes. Nesse contexto, ao se considerar todas as unidades

como eficientes frente à sua própria fronteira de referência, o teste de médias possibilita identificar qual delas apresenta desempenho superior. Assim, a constatação de diferença estatística entre as médias permite inferir a dominância de uma fronteira sobre a outra em termos de eficiência técnica.

Na Tabela 6 são apresentados os testes de médias considerado o Modelo Quantitativo. A média do Período 2 (P2) mostrou-se estatisticamente superior à do Período 1 (P1), com significância de 1%, indicando avanço médio da eficiência técnica. Além disso, a média do Período 3 (P3) é estatisticamente menor do que Período 1 (P1), com significância de 1%, indicando convergência para níveis menores de eficiência técnica ao longo do período total. Por fim, mesmo tendo o teste W de Wilcoxon revelado que as fronteiras de 2015 (P2) e 2019 (P3) não foram estatisticamente diferentes, também se realizou o teste de médias para essas duas fronteiras, sendo que o resultado indicou que as médias são iguais, o que de certa forma, corrobora os resultados do teste não paramétrico. Esse conjunto de evidências indica que os ganhos de eficiência não se consolidaram de forma linear e sustentada, podendo evidenciar limitações estruturais na capacidade das políticas públicas de promover melhorias duradouras e homogêneas no desempenho técnico dos municípios ao longo dos anos analisados.

Tabela 6 – Teste de média para os períodos analisados – Modelo Quantitativo

Períodos	Média			t	Signif.	Resultado
	P1	P2	P3			
1 e 2	0,9418	0,9745		3,990	0,0001	P2 > P1
2 e 3		0,9801	0,9803	0,808	0,9783	P3 = P2
1 e 3	0,9967		0,9906	-3,341	0,0012	P1 > P3

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

No caso do Modelo Qualitativo, os resultados dos testes de médias estão na Tabela 8. Observa-se que a média do Período 2 (P2) apresenta valor estatisticamente superior ao do Período 1 (P1), com significância de 5%, indicando avanço na eficiência técnica qualitativa entre 2011 e 2015. A comparação entre os Períodos 2 (P2) e 3 (P3), por sua vez, não evidencia diferença estatística significativa ($p = 0,4666$), apontando para relativa estabilidade no desempenho médio entre 2015 e 2019, corroborando, mais uma vez, os resultados do teste de W de Wilcoxon. Já a média do Período 3 (P3) é menor do que o Período 1 (P1), com significância de 1%, revelando uma convergência para níveis menores de eficiência técnica no início e o fim da série (2011 e 2019). Nesse caso, ao longo dos períodos analisados, houve três dinâmicas

distintas, indicando convergência, mas em direções opostas, bem como estagnação. Esses resultados sugerem que os ganhos iniciais de eficiência não se sustentaram ao longo do tempo, podendo refletir limitações estruturais nas políticas voltadas à qualificação dos docentes da educação básica nos municípios capixabas.

Tabela 7 – Teste de média para os períodos analisados – Modelo Qualitativo

Períodos	Média			t	Signif.	Resultado
	P1	P2	P3			
1 e 2	0,4843	0,5407		2,581	0,0117	P2 > P1
2 e 3		0,5406	0,5130	-0,731	0,4666	P2 = P3
1 e 3	0,9991		0,6890	-12,93	0,0000	P1 > P3

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

A convergência identificada nas análises econométricas, embora estatisticamente significativa, revela limitações quando confrontada com a interpretação dos demais resultados. A redução das desigualdades relativas, captada pelos coeficientes negativos no teste de β -convergência absoluta, não implica, necessariamente, um avanço coletivo na eficiência educacional dos municípios capixabas.

Em ambos os modelos, entre 2011 e 2015, a maioria dos municípios apresentou redução na produtividade total dos fatores. Esse resultado decorre do fato de que, embora a fronteira de produção de 2015 tenha se deslocado para cima em relação à de 2011 – evidenciando uma mudança tecnológica positiva –, grande parte das unidades produtivas não acompanhou esse avanço, resultando em perda de eficiência técnica. Em termos analíticos, houve progresso na tecnologia média do setor (mudança tecnológica > 1), mas o emparelhamento dos municípios com a nova fronteira foi insatisfatório (emparelhamento < 1). Assim, a retração na produtividade total não reflete uma piora estrutural do setor, mas sim a assimetria entre o ritmo de inovação e a capacidade adaptativa das unidades operacionais.

Entre 2015 e 2019 predominou cenário oposto: a maior parte dos municípios obteve ganhos de produtividade, conforme indica o índice de Malmquist superior a 1. Diferentemente do período anterior, a fronteira tecnológica permaneceu estável, sem variações estatisticamente significativas (mudança tecnológica de aproximadamente 1). Dessa forma, os ganhos de produtividade decorreram exclusivamente do aprimoramento da eficiência relativa, ou seja, do emparelhamento das unidades com a fronteira existente (emparelhamento > 1). Esse movimento evidencia que os municípios conseguiram reduzir ineficiências operacionais, utilizando de maneira mais

eficiente os recursos disponíveis, resultado complementar aos anteriores. Enquanto, entre 2011 e 2015, houve inovação tecnológica sem absorção generalizada, entre 2015 e 2019 verificou-se um esforço de readequação operacional à estrutura produtiva vigente.

A análise de longo prazo, de 2011 a 2019, revela um panorama mais complexo. Ainda que a comparação direta entre as fronteiras desses anos sugira uma piora tecnológica – com a fronteira de 2019 inferior à de 2011 –, essa inferência deve ser feita com cautela. De todo modo, os resultados consolidados indicam que os avanços obtidos entre 2015 e 2019 não compensaram integralmente as perdas acumuladas no quinquênio anterior. O setor, portanto, passou por um ciclo composto por mudança tecnológica inicial não incorporada de forma ampla, seguido de um processo de emparelhamento parcial, que culminou em desempenho aquém do potencial produtivo máximo. Esse diagnóstico reforça a necessidade de políticas públicas estruturais e contínuas, voltadas à consolidação da base tecnológica e ao fortalecimento da capacidade institucional de absorção e difusão de inovações.

Portanto, os resultados revelam que as políticas educacionais voltadas à melhoria dos resultados, especialmente aquelas destacadas no Capítulo 5, podem não estar logrando êxito em promover transformações estruturais e sustentáveis na eficiência técnica dos municípios capixabas ao longo do tempo. Mesmo após a implementação do PEE/ES, não se identifica os avanços generalizados e, em muitos casos, inconsistentes, entre os entes locais. Esses resultados reforçam a necessidade de revisão das estratégias de implementação do PEE/ES e das políticas nacionais de financiamento e suporte técnico, como o Novo Fundeb e os programas de formação.

A leitura integrada das análises realizadas – *boxplots*, correlações de Kendall, Índices de Malmquist e testes de convergência – evidencia um panorama coerente da trajetória da eficiência educacional nos municípios do Espírito Santo entre 2011 e 2019. Os *boxplots* mostram redução gradual da dispersão dos escores de eficiência, especialmente no Modelo Quantitativo, indicando maior aproximação dos resultados entre municípios, embora persistam diferenças relevantes na dimensão qualitativa. Os coeficientes de Kendall apresentam correlações positivas e estatisticamente significativas em todos os períodos e modelos, revelando associações consistentes entre as ordenações e variações nas posições relativas ao longo do tempo. Os Índices de Malmquist indicam que, após um primeiro quinquênio (2011/2015) caracterizado

por retração da produtividade total dos fatores, o período seguinte (2015/2019) registrou elevação dos índices médios de produtividade, superiores a 1 nos dois modelos, evidenciando ganhos relativos de desempenho. Por sua vez, a análise de β -convergência confirma a existência de convergência absoluta na eficiência técnica entre os municípios, sugerindo redução das disparidades relativas na capacidade de transformar insumos em resultados educacionais. Em conjunto, esses achados apontam que as políticas implementadas no período, especialmente no âmbito do PEE/ES, contribuíram para o aprimoramento da eficiência técnica e da produtividade educacional, ainda que com intensidades diferenciadas entre as dimensões quantitativa e qualitativa e entre os municípios do estado.

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a eficiência técnica dos municípios do Espírito Santo no âmbito dos ensinos fundamental e médio, com base em dois modelos distintos: o Modelo 1, centrado em insumos quantitativos (gastos com educação), e o Modelo 2, baseado em insumos qualitativos (nível de qualificação docente). A investigação contemplou os períodos de 2011, 2015 e 2019, permitindo a avaliação da dinâmica temporal da eficiência educacional ao longo da década. Para tanto, empregou-se a metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA), sob orientação insumos, com retornos variáveis à escala (modelo BCC), complementada pela correlação de Kendall e pelo Índice de Malmquist, utilizado para mensurar a variação da produtividade total dos fatores entre os períodos. Adicionalmente, foram realizados o teste de β -convergência absoluta, no intuito de verificar a tendência de equalização da eficiência entre os municípios, considerando separadamente os Modelos Quantitativo e Qualitativo.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do modelo DEA-BCC, com orientação a insumos e retornos variáveis de escala, revelaram a existência de significativas disparidades entre os municípios capixabas quanto à eficiência técnica na provisão dos serviços educacionais, tanto em sua dimensão quantitativa quanto qualitativa. Observou-se, que distribuições ao longo dos anos indica, no Modelo Quantitativo, maior dispersão entre 2011 e 2015, seguida de recomposição em 2019, quando a distribuição se apresenta mais homogênea, especialmente nos estratos centrais e superiores. No Modelo Qualitativo, observam-se sinais de aproximação entre os municípios nos estratos de menor e médio desempenho, com manutenção de maior heterogeneidade no topo da distribuição. Em conjunto, os padrões descritos pelos *boxplots* sugerem compressão relativa das variações internas no quantitativo ao final do período e persistência de dispersões mais amplas no qualitativo entre os escores mais elevados.

As correlações de Kendall indicam associação positiva e estatisticamente significativa entre os rankings de eficiência ao longo do tempo, tanto dentro de cada modelo quanto entre eles. Os resultados apontam a coexistência de estabilidade estrutural e variações nas posições dos municípios, refletindo ajustes nas condições de gestão e nas dinâmicas de implementação das políticas educacionais. Essa

configuração mostra, simultaneamente, manutenção de posições relativas e movimentações no ranking, compatíveis com ritmos distintos de adaptação institucional e de alocação e uso dos recursos educacionais. De modo geral, a análise conjunta evidencia que os avanços na eficiência educacional não foram uniformes entre as dimensões quantitativa e qualitativa, permanecendo diferenças estruturais que refletem a heterogeneidade territorial e a capacidade desigual de conversão de insumos em resultados.

A análise da evolução da eficiência ao longo dos períodos entre 2011 e 2015 e entre 2015 e 2019, medida pelo Índice de Malmquist, revelou padrões distintos. Enquanto no primeiro período predominou a perda de produtividade tanto no Modelo Quantitativo quanto Modelo Qualitativo, o segundo período evidenciou ganho em ambas as dimensões, ainda marcada pela dissociação entre eficiência quantitativa e qualitativa. Essa constatação reforça a importância de políticas educacionais integradas, que considerem simultaneamente a melhoria das condições estruturais e a qualificação docente como elementos indissociáveis na promoção de uma educação pública de qualidade. Essas evidências fornecem suporte empírico à hipótese desta pesquisa, segundo a qual a implementação do PEE/ES, a partir de 2015, teria contribuído para a elevação da eficiência educacional nos municípios capixabas.

Os testes de β -convergência absoluta aplicados aos modelos quantitativo e qualitativo indicam a existência de uma tendência de aproximação relativa entre os municípios capixabas no que se refere à eficiência educacional. Em ambos os períodos analisados (2011/2015 e 2015/2019), os coeficientes estimados foram negativos e estatisticamente significativos, demonstrando que, em média, os municípios com menores escores de eficiência inicial apresentaram maiores taxas de variação positiva ao longo do tempo.

No entanto, os resultados revelam que, apesar de avanços pontuais na fronteira de eficiência dos municípios capixabas, esses ganhos não se mantiveram ao longo do tempo. Houve melhora entre 2011 e 2015, seguida por estagnação 2015 e 2019 e, retrocesso de 2011 para 2019. A convergência observada não decorreu, necessariamente, da melhoria dos municípios menos eficientes, mas possivelmente da estagnação dos mais eficientes, conforme indicam os testes de Wilcoxon e os testes de média. A persistência de desequilíbrios entre eficiência quantitativa e qualitativa reforça as limitações das políticas educacionais analisadas, especialmente

do PEE/ES, sinalizando a urgência de estratégias mais eficazes de coordenação e fortalecimento institucional para garantir avanços duradouros.

À luz dos resultados obtidos, observa-se a pertinência de se promover políticas públicas voltadas à indução de melhorias coordenadas na eficiência técnica da educação, especialmente nos municípios com histórico de desempenho inferior. Além disso, torna-se relevante o fortalecimento dos instrumentos de coordenação federativa – como o Novo Fundeb e o PNE – de modo a assegurar não apenas a redistribuição equitativa de recursos, mas também o incremento das capacidades institucionais locais.

Os achados empíricos desta pesquisa possuem implicações diretas para a atuação dos entes públicos, sobretudo no planejamento e na gestão de políticas educacionais em nível local e regional. A identificação de padrões recorrentes de alocação ineficiente de insumos, principalmente do Modelo Qualitativo, oferece um diagnóstico objetivo de que os investimentos em infraestrutura não têm sido acompanhados por estratégias eficientes de qualificação do corpo docente. Para os gestores municipais, esse resultado aponta a necessidade de reconfigurar o foco da política educacional, com ênfase na formação. Para os órgãos estaduais e federais, os dados sustentam a necessidade de estratégias de indução técnica mais direcionadas, como o apoio diferenciado por meio do Novo Fundeb e dos pactos intergovernamentais, voltados especialmente aos municípios com maiores déficits de eficiência qualitativa. Além disso, os indicadores de Malmquist estimados permitem aos entes federativos identificarem onde as políticas estão surtindo efeito (por exemplo, municípios que melhoraram nos dois modelos entre 2015 e 2019) e onde há estagnação estrutural.

Recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a análise dos fatores explicativos da eficiência educacional no nível local, incorporando variáveis institucionais, contextuais e organizacionais. O uso de modelos hierárquicos multiníveis, aliado à triangulação com dados qualitativos – como entrevistas com gestores e análise documental – pode oferecer *insights* relevantes sobre os condicionantes da eficiência e sobre os mecanismos que contribuem para a superação ou perpetuação das desigualdades. Essa abordagem analítica permitiria identificar padrões consistentes de boas práticas e fragilidades sistêmicas,

subsidiando a formulação de políticas mais ajustadas à heterogeneidade do contexto educacional brasileiro.

Finalmente, identifica-se uma limitação no presente estudo decorrente da ausência de modelagem analítica que contemplasse variáveis contextuais relevantes, qual seja: a incorporação de variáveis contextuais em modelos econométricos. A não consideração de fatores socioeconômicos, geográficos, culturais e institucionais, os quais supõe influência sobre a capacidade de gestão e os resultados educacionais, restringem à amplitude analítica do estudo. Essa limitação está relacionada às escolhas metodológicas e à delimitação do escopo da investigação.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, F. L. Referências gerais sobre o regime federativo no Brasil. *In*: OLIVEIRA, R. P. de; SANTANA, W. **Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade**. Brasília: UNESCO, 2010.

AFONSO, A.; AUBYN, M.S. Cross-country efficiency of secondary education provision: a semi-parametric analysis with non-discretionary inputs. **Economic Modelling**, v. 23, p. 476-491, 2006.

AGASISTI, T. *et al.* Evaluating the efficiency of research in academic departments: an empirical analysis in an Italian region. **Higher Education Quarterly**, v. 65, p. 267-289, 2011.

AGASISTI, T. How competition affects schools' performances: does specification matter? **Economic Letters**, v. 110, p. 259-261, 2011a.

AGASISTI, T. Performances and spending efficiency in higher education: a European comparison through non-parametric approaches. **Education Economics**, v. 19, n. 2, p. 199-224, 2011b.

AGASISTI, T. The efficiency of italian secondary schools and the potential role of competition: a Data Envelopment Analysis using OECD-PISA2006 Data. **Education Economics**, v. 21, n. 5, p. 520-544, 2013.

AGASISTI, T. The Efficiency of Public Spending on Education: An Empirical Comparison of EU Countries. **European Journal of Education**, v. 49, n. 4, p. 543-557, 2014.

AGASISTI, T.; DAL BIANCO, A. (2009). Reforming the university sector: effects on teaching efficiency- evidence from Italy. **Higher Education**, v. 57, p. 477-498, 2009.

AGASISTI, T. *et al.* Evaluating the performance of academic departments: An analysis of research-related output efficiency. **Research Evaluation**, v. 21, p. 2-14, 2012.

AGASISTI, Tommaso; JOHNES, Geraint. Beyond frontiers: comparing the efficiency of higher education decision-making units across more than one country. **Education Economics**, Londres, v. 17, n. 1, p. 59-79, 2009.

AGRANOFF, R. Intergovernmental Policy Management: cooperative practices in federal systems. *In*: PAGANO, M.; LEONARDO, R. **The dynamics of federalism in national and supranational political systems**. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

ALI, Agha Iqbal; COOK, Wade D.; SEIFORD, Lawrence M. Strict vs. Weak original relations for multipliers in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 37, n. 6, p. 733-738, 1991.

ALMEIDA, M. H. T. Federalismo e políticas sociais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 10, n. 28, p. 88-108, 1995.

ARAÚJO JUNIOR, J. N. de *et al.* Eficiência técnica das escolas públicas dos estados do Nordeste: uma abordagem em dois estágios. **Revista de Economia do Nordeste**, Fortaleza, v. 47, n. 3, p. 61-73, 2016.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BANKER, R. D.; THRALL, R. M. Estimation of returns to scale using DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 62, n. 1, p. 74-84, 1992.

BANKER, R. D.; ZHENG, Z.; NATARAJAN, R. DEA-based hypothesis tests for comparing two groups of decision making units. **European Journal of Operation Research**, n. 206, p. 231-238, 2010.

BHATTACHARYYA, G. K.; JOHNSON, R. A. *Statistical Concepts and Methods*. 6. ed. Hoboken: Wiley, 1977.

BAUER, A.; CASSETTARI, N.; OLIVEIRA, R. P. Políticas docentes e qualidade da educação: uma revisão da literatura e indicações de política. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 97, p. 943-970, 2017

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**. Chicago, v. 100, n. 2, p. 223–251, abr. 1992.

BEGNINI, S.; TOSTA, H. T. A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da análise envoltória de dados. **Revista Economia & Gestão**, v. 17, n. 46, p. 43-59, 2017.

BESSENT, A. *et al.* An application of mathematical programming to assess managerial efficiency in the Houston independent school district. **Management Science**, v. 28, n. 12, p. 1355-1367, 1982.

BESSENT, A.; BESSENT, W. Determining the comparative efficiency of schools through Data Envelopment Analysis. **Educational Administration Quarterly**, v. 16, p. 57-75, 1980.

BIONDI, R. L.; FELÍCIO, F. Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb. Brasília, DF: INEP, 2007.

BLACKBURN, V.; BRENNAN, S.; RUGGIERO, J. Measuring efficiency in Australian Schools: a preliminary analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 48, p. 4-9, 2014.

BRADLEY, S.; JOHNES, J.; LITTLE, A. Measurement and determinants of efficiency and productivity in the further education sector in England. **Bulletin of Economic Research**, v. 62, n. 1, p. 1-30, 2010.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRENNAN, S.; HAELERMANS, C.; RUGGIERO, J. Nonparametric estimation of education productivity incorporating nondiscretionary inputs with an application to Dutch schools. **European Journal of Operational Research**, v. 234, p. 809-818, 2014.

BREU, T. M.; RAAB, R. L. Efficiency and perceived quality of the Nation's Top 25 national universities and national liberal arts colleges: an application of data envelopment analysis to higher education. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 28, n. 1, p. 33-45, 1994.

BURGESS, M. Federalism and Federation: a reappraisal. *In*: GAGNON, A. (Orgs.). **Comparative Federalism and Federation**. London: Harvester, Wheatsheaf, 1993.

BUTLER, R. J.; MONK, D. H. The cost of public schooling in New York State. The role of scale and efficiency in 1978-79. **Journal of Human Resources**, v. 20, n. 3, p. 361-381, 1985.

CASTRO, M. H. G. A Consolidação da Política de Avaliação da Educação Básica no Brasil. *Revista Meta: Avaliação*, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 271-296, dec. 2009.

CAVALIERE, A. M. Escola pública de tempo integral no Brasil: filantropia ou política de Estado? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1205–1222, out/dez. 2014.

CAVALIERE, A. M., VELLOSO, M, L. A ampliação da jornada escolar nas regiões Nordeste e Sudeste: sobre modelos e realidades. **Revista Educação em Questão**, v. 42 n. 28, 2012.

CHALOS, P. An examination of budgetary inefficiency in Education using Data Envelopment Analysis. **Financial Accountability & Management**, v. 13, n. 1, p. 55-69, 1997.

CHAN, S.-G., ABD KARIM, M. A. Z. Public Spending Efficiency and Political and Economic Factors: Evidence from Selected East Asian Countries. **Economic Annals**, v. 57 n. 193, p. 7–24, 2012.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RODHES, E. Evaluating program and managerial efficiency: na application of Data Envelopment Analysis to program Follow Through. **Management Science**, v. 27, n. 6, p. 668-697, 1981.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1993.

COELLI, T. J. *et al.* **An introduction to efficiency and productivity analysis.**, Springer: USA, 2. ed., 2005.

COLBERT, A.; LEVARY, R. R.; SHANER, M. C. Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 125, p. 656-669, 2000.

COLEMAN, J.S. **Equality of educational opportunity**. Washington, DC: US GPO, 1966.

COOK, Wade D.; ZHU, Joe. **Data Envelopment Analysis: Modeling Operational Processes and Measuring Productivity**. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2008.

CORDERO-FERRERA, J. M.; PEDRAJA-CHAPARRO, F. E SANTÍN-GONZÁLEZ, D. Enhancing the inclusion of non-discretionary inputs in DEA. **Journal of the Operational Research Society**, v. 61, p. 574-584, 2010.

CORDERO-FERRERA, J. M.; PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SALINAS-JIMÉNEZ, J. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating nondiscretionary inputs. **Applied Economics**, v. 40, n. 10, p. 1323-1339. 2008.

COSTA, C. C. M. *et al.* Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 5, p. 1319-1347, 2015.

CRESPO-CEBADA, E.; PEDRAJA-CHAPARRO, F.; SANTÍN, D. Does school ownership matter? An unbiased efficiency comparison for regions of Spain. **Journal of Productivity Analysis**, v. 41, p. 153-172, 2014.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. Determinantes dos gastos com educação no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, v. 40, n. 1, p. 1–39, abr. 2010.

DARLING-HAMMOND, Linda, Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. **Education Policy Analysis Archives (EPAA)**. [S. l.], v. 8, p. 1, 2000.

DARLING-HAMMOND, L., DI NAPOLI, M., Jr. KINI, T. The federal role in ending teacher shortages. **Learning Policy Institute**. 2023.

DAVIES, N. FUNDEB: a redenção da educação básica? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 96, 2006.

DE ALMEIDA, A. T. C.; GASPARINI, C. E. Gastos Públicos Municipais e Educação Fundamental na Paraíba: Uma Avaliação usando DEA. **Revista Econômica do Nordeste**, [S. l.], v. 42, n. 3, p. 621–640, 2016.

DE WITTE, K.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: a review of literature and a way forward. **Journal of the Operational Research Society**, v. 68, n. 4, p. 339-363, 2017.

DEUTSCH, J.; DUMAS, A.; SILBER, J. Estimating an educational production function for five countries of Latin America on the basis of the PISA data. **Economics of Education Review**, v. 36, p. 245-262, 2013.}

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

DINIZ, Josedilton Alves. **Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DOURADO, L. F. Políticas e gestão da educação básica no Brasil: limites e perspectivas. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 100 – Especial, p. 921-946, out. 2007.

DUH, R. R. *et al.* Do internal controls improve operating efficiency of universities? **Annals of Operations Research**, v. 221, p. 173-195, 2014.

DUNCOMBE, W.; MINER, J.; RUGGIERO, J. Empirical evaluation of bureaucratic models of inefficiency. **Public Choice**, v. 93, p. 1-18, 1997.

ENGERT, F. The reporting of school district efficiency: the adequacy of ratio measures. **Public Budgeting and Financial Management**, v. 8, p. 247-271, 1996.

ESSID, H.; OUELLETTE, P.; VIGEANT, S. Productivity, efficiency, and technical change of Tunisian schools: A bootstrapped Malmquist approach with quasi-fixed inputs. **Omega**, v. 42, n. 1, p. 88–97, jan. 2014.

FÄRE, R. *et al.* Measuring school district performance. **Public Finance Review**, v. 17, n. 4, p. 409-428, 1989.

FÄRE, R. *et al.* Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. **American Economic Review**, v. 84 n. 1, p. 66-83, 1994.

FARREL, M.J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part. III, p. 253-290, 1957.

FERREIRA, C. M. de C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa: UFV, 2020.

FERRI, Cássia. Sobre monitoramento, falta avaliação: metas e estratégias de um plano estadual de educação. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 44, p. 628–645, jul/set. 2022.

FONSECA NETO, J. C. da; SOL, G. V.; BRITO de O. R. de. Referências locais de qualidade educacional: Estudo comparado das trajetórias de Sobral/CE e Oeiras/PI. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 29, n. 93, 2021.

FRANCO, C. *et al.* Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de fatores intraescolares. **Aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 55, 2007.

FRANZESE, C. **Federalismo cooperativo no Brasil**: da Constituição de 1988 aos sistemas de políticas públicas. 2010. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.

FRANZESE, C.; ABRUCIO, F. L. A combinação entre federalismo e as políticas públicas no pós1988: os resultados nas áreas de saúde, assistência social e educação. *In*: ROCHA, M. C. G. da (Org.). **Reflexões para Ibero-América**: avaliação de programas sociais. Brasília: ENAP, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FULLAN, M. **The New Meaning of Educational Change**. 4th ed. New York: Teachers College Press. 2007.

GARCIA, P. S. Um estudo de caso analisando a infraestrutura das escolas de ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**. Curitiba, v. 9, n. 23, p. 137-159, set/dez. 2014.

GARCIA, A. R.; RIOS-NETO, L. G E.; MIRANDA-RIBEIRO, A. de. Efeitos rendimento escolar, infraestrutura e prática docente na qualidade do ensino médio no Brasil. **Revista Brasileira De Estudos De População**, v. 38, p. 1–32, 2021.

GATTI, B. A. et al. Professores do Brasil: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.

GEMELLI SAVIAN, M. P; BEZERRA, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. **Economia & Região**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 26–47, 2013.

GIACOMONI, J. **Orçamento Público**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRILLO, C. C. *et al.* Análise da produtividade na alocação de recursos do FUNDEB no estado do Amapá entre 2010 e 2019. **Revista Brasileira de Educação**, v. 29, 2024.

GUIMARÃES, J. L.; PINTO, J. M. R. A Demanda pela Educação Infantil e os Recursos Disponíveis para seu Financiamento. **Em Aberto**, Brasília, v. 18, n. 74, p. 92-105, 2001.

HAELERMANS, C.; BLANK, J. L. T. Is a schools' performance related to technical change? a study on the relationship between innovations and secondary school productivity. **Computers & Education**, v. 59, p. 884-892, 2012.

HAELERMANS, C.; DE WITTE, K.; BLANK, J. L. T. On the Allocation of Resources for Secondary Schools. **Economics of Education Review**, v. 31, p. 575-586, 2012.

HAELERMANS, C.; RUGGIERO, J. Estimating technical and allocative efficiency in the public sector: a nonparametric analysis of Dutch schools. **European Journal of Operational Research**, v. 227, p. 174-181, 2013.

HANUSHEK, E. A. The impact of differential expenditures on school performance. **Educational Researcher**, v. 18, n. 4, p. 45-62, 1989.

HANUSHEK, E.A.; LUQUE, J.A. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. **Economics of Education Review**, v. 22, p. 481-502, 2003.

HARGREAVES, A.; FINK, D. **Liderança sustentável: desenvolvimento de gestores da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

INGERSOLL, R. M. Teacher Turnover and Teacher Shortages: An Organizational Analysis. *American Educational Research Journal*, v. 38, p. 499-534, 2001.

JAMES S. C. Equality of Educational Opportunity. **Equity & Excellence in Education**, v. 6, n. 5, p. 19-28, 1968.

JOHNES, G. Efficiency in English higher education institutions revisited: a network approach. **Economics Bulletin**, v. 33, n. 4, p. 2698-2706, 2013.

JOHNES, G.; JOHNES, J. Measuring the research performance of UK economics departments: an application of Data Envelopment Analysis. **Oxford Economic Papers**, v. 45, n. 2, p. 332-347, 1993.

JOHNES, G.; JOHNES, J.; THANASSOULIS, E. An analysis of costs in institutions of higher education in England. **Studies on Higher Education**, v. 33, n. 5, p. 527-549, 2008.

JOHNES, J. Data Envelopment Analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. **Economics of Education Review**, v. 25, p. 273-288, 2006.

JOHNES, J. Efficiency and productivity change in the English higher education sector from 1996/97 to 2004/5. **The Manchester School**, v. 76, n. 6, p. 653-674, 2008.

JOHNES, J. Efficiency and mergers in English higher education 1996/97 to 2008/09: parametric and non-parametric estimation of the multi-input multi-output distance function. **The Manchester School**, v. 82, n. 4, p. 465-487, 2014.

JOHNES, J. Performance assessment in higher education in Britain. **European Journal of Operational Research**, v. 89, p. 18-33, 1996.

JOHNES, J.; BRADLEY, S.; LITTLE, A. Efficiency in the Further Education Sector in England. **Open Journal of Statistics**, v. 2, p. 131-140, 2012.

JOHNES, J.; PORTELA, M.; THANASSOULIS, E. Efficiency in education. **Journal of the Operational Research Society**, p. 331-338, 2017.

JOHNES, J.; YU, L. Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. **China Economic Review**, v. 19, p. 679-696, 2008.

JOHNSON, A. L.; RUGGIERO, J. Nonparametric measurement of productivity and efficiency in education. **Annals of Operations Research**, v. 221, n. 1, p. 197-210, 2014.

KENDALL, Maurice G. A new measure of rank correlation. *Biometrika*, Oxford, v. 30, 1938.

KIONG, P. L. N. *et al.* Evaluating school efficiency using Data Envelopment Analysis. **Social and Management Research Journal**, v. 2, n. 1, p. 29-47, 2005.

KOCHER, M. G.; LUPTÁCIK, M.; SUTTER, M. Measuring productivity of research in economics. a cross-country study using DEA. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 40, p. 314-332, 2006.

KRUMANN, M. W. State constitution making in revolutionary american: between authority and liberty. **North Carolina: University of North Carolina Press**, 1997.

LOPES, A. C. de O.; DANTAS, M. M. S.; LIMA, M. A. M. Data Envelopment Analysis (DEA): uma análise da eficiência no Spaece das escolas estaduais da região 4 do município de Fortaleza (CE). **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 32, n. 124, p. 1-27, jul/set. 2024.

LU, Y-H.; CHEN, K-H. Appraising the cost efficiency of higher technological and vocational education institutions in Taiwan using the metafrontier cost-function model. **Research in Higher Education**, v. 54, n. 6, p. 627-663, 2013.

MACHADO, D. C. O.; BARBETTA, P. A. Escala para medir o nível de aparelhamento das escolas. *In: REUNIÃO DA ABAVE*, 8., Florianópolis. **Anais[...]**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Avaliação Educacional. 2015. p. 43-56.

MARINHO, A. **Avaliação organizacional de uma universidade pública: uma abordagem não-paramétrica da Universidade Federal do Rio de Janeiro — UFRJ**. 1996. Tese. (Doutorado em Economia). Fundação Getúlio Vargas, DGPE - Diretoria de Desenvolvimento da Gestão Pública e Políticas Educacionais da Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 1996.

McMILLAN, M. L.; DATTA, D. The relative efficiencies of Canadian universities: a DEA perspective. **Canadian Public Policy**, v. 24, n. 4, p. 485-511, 1998.

MENEZES FILHO, N. A.; AMARAL, L. F. L. E. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. **IBMEC**, São Paulo, Working Papers, n. 162, 2009.

MENEZES FILHO, N. A.; PAZELLO, E. **Does money in schools matter?** Evaluating the effects of a funding reform on wages and test scores in Brazil. 2004.

MILITÃO, S. C. N. Municipalização do ensino fundamental no contexto da política de fundos (FUNDEF-FUNDEB): análise de dois municípios paulistas. **Atos de Pesquisa em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 943–970, 2015.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. **Public Finance in Theory and Practice**. Tata McGraw-Hill, 2017.

NAPER, L. R. Teacher hiring practices and educational efficiency. **Economics of Education Review**, v. 29, p. 658-668, 2010.

OATES, Wallace E. Federalismo fiscal. Madrid: **Instituto de Estudios de Administracion Local**, 1977.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS (OCDE). Professores são importantes: atraindo, desenvolvendo e retendo professores eficazes. São Paulo: Moderna/OCDE, 2007.

OUELLETTE, P.; VIERSTRAETE, V. Malmquist indexes with quasi-fixed inputs: An application to school districts in Québec. **Annals of Operations Research**, v. 173, n. 1, p. 57-76, 2010.

PAUL, J. J.; BARBOSA, M. L. O. A qualidade dos professores como fator de eficácia escolar. REICE – **Revista Eletrônica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 5, n. 5 (extra), p. 92-100, 2007.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

PINTO, J. M. R. A política recente de fundos para o financiamento da educação e seus efeitos no pacto federativo. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, p. 877-897, 2007.

PODINOVSKI, V. V. *et al.* Combining the assumptions of variable and constant returns to scale in the efficiency evaluation of secondary schools. **European Journal of Operational Research**, v. 239, n. 2, p. 504-513, 2014.

POLLITT, C. **The essential public manager**. Open University, 2003.

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, p. 100738, 2020.

RAY, S. C. Resource-use efficiency in public schools: a study of Connecticut data. **Management Science**, v. 37, n. 12, p. 1620-1628, 1991.

RAY, S. C.; JEON, Y. Reputation and efficiency: a non-parametric assessment of America's top-rated MBA programs. **European Journal of Operational Research**, v. 189, p. 245-268, 2008.

REZENDE, F. Federalismo fiscal: em busca de um novo modelo. *In*: OLIVEIRA, R. P. de; SANTANA, W. **Educação e federalismo no Brasil**: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: UNESCO, 2010.

REZENDE, F. Federalismo fiscal no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 15, n. 3, p. 297-310, 1995.

RIBEIRO, C. A. C. Desigualdade de oportunidades e resultados educacionais no Brasil. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, vol. 54, nº 1, p. 41–87, 2011.

RIBEIRO, F. G., SHIKIDA, C. HILLBRECHT, R. O. Bolsa Família: um survey sobre os efeitos do programa de transferência de renda condicionada do Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 47 n. 4, 805-862, 2017.

ROCHA, R. H., MENEZES-FILHO, N., KOMATSU, B. K. (2018). Avaliando o impacto das políticas educacionais em Sobral. **Economia Aplicada**, v. 22 n 4, p. 5-30, 2018.

ROSANO-PEÑA, C; ALBUQUERQUE, P. H. M.; DAHER, C. E. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. **Revista Administração Contemporânea**, v. 16, n. 6, p. 845–865, dez. 2012.

RIBEIRO, Carlos Antonio Costa. Desigualdade de oportunidades e resultados educacionais no Brasil. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, vol. 54, nº 1, p. 41–87, 2011.

RIBEIRO ZUBYK, Adriana; RIBEIRO, Flávio; CLEMENTE, Ademir; GERIGK, Willson. Eficiência na gestão dos gastos municipais em educação e de saúde: um estudo baseado na Análise Envoltória de Dados no Estado do Paraná. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 38, n. 1, p. 123–139, jan/abr. 2019.

RUGGIERO, J.; DUNCOMBE, W.; MINER, J. On the measurement and causes of technical inefficiency in local public services: with an application to public education. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 5, n. 4, p. 403-428, 1995.

SANTANA, W. Federalismo e políticas públicas: o impacto das relações intergovernamentais no Brasil. *In*: ARAÚJO, M. F. I.; BEIRA, L. (Orgs.). **Tópicos de economia paulista para gestores públicos**, v.1. São Paulo: Edições FUNDAP, 2007.

SANTOS, A. C. dos; GOMES, A. P.; ERVILHA, G. T. Eficiência e desigualdade em educação no estado de Minas Gerais: uma análise da primeira etapa do PMDI. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 45. 2015.

SANTOS, R. R. dos; ROVER, S. Influência da governança pública na eficiência da alocação dos recursos públicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 4, p. 732–752, jul./ago. 2019.

SEN, A. **Inequality Reexamined**. Cambridge, MA; Oxford: Harvard University Press; Clarendon Press, 1992.

SENGUPTA, J. K.; SFEIR, R.E. Production frontier estimates of scale in public schools in California. **Economics of Education Review**, v. 5, n. 3, p. 297-307, 1986.

SHERO, J. A. *et al.* Data envelopment analysis (DEA) in the educational sciences. **The Journal of Experimental Education**, 90(4), 1021-1040. Published online: April 9, 2022.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J. Jr. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. 2.^a ed. New York: McGraw-Hill, 1988.

SILVA, M. C. da; SOUZA, F. J. V.de; ARAÚJO, A. O. Análise da eficiência dos gastos públicos com educação nas capitais brasileiras. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 13, n. 24, p. 7–21, maio/ago. 2013.

SILVEIRA, É. da S. *et al.* Ensino médio de tempo integral no Brasil: notas sobre os contextos de influência nacional e internacional no âmbito da Lei 13.415/2017. **Revista Pedagógica**, v. 24, n. 53, p. 1-21, 2022.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 136, n. 1, p. 31-64, 2007.

SIMÕES, A. A.; SABATES, R. 2014. The Contribution Of Bolsa Família To The Educational Achievement Of Economically Disadvantaged Children In Brazil. **International Journal Of Educational Development** v. 39, p. 141-156, 2014.

SOARES, D. J. M. *et al.* Análise da eficiência dos gastos públicos com educação nos municípios capixabas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, 2020.

SOARES, D. J. M.; SOARES, T. E. A.; SANTOS, W. dos. Escolas-referência de ensino médio no Espírito Santo: uma análise envoltória de dados. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 39, n. 1, 2023.

THANASSOULIS, E. Setting achievements targets for school children. **Education Economics**, v. 7, n. 2, p. 101-119, 1999.

THANASSOULIS, E.; e DUNSTAN, P. Guiding schools to improved performance using Data Envelopment Analysis: an illustration with data from a local education authority. **Journal of the Operational Research Society**, v. 45, n. 11, p. 1247-1262, 1994.

THANASSOULIS, E. *et al.* Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis. **Journal of the Operational Research Society**, v. 62, p. 1282-1297, 2011.

THIEME, C.; GIMÉNEZ, V.; PRIOR, D. A comparative analysis of the efficiency of national education systems. **Asia Pacific Education Review**, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2012.

TONE, K. A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 130, n. 3, p. 498-509, 2001.

TROMPIERI NETO, N. *et al.* Determinantes da eficiência dos gastos públicos municipais em educação e saúde: o caso do Ceará. *In: CARVALHO, Eveline Barbosa Silva. Economia do Ceará em Debate*. p. 57-72. Fortaleza: IPECE, 2009.

VASCONCELOS, J. C. *et al.* Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 874–898, out/dez. 2020.

VIEIRA, S. L. A educação nas constituições brasileiras: texto e contexto. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 88, n. 219, p. 291–309, 2007.

WHITELEY, P. F. **Economic growth and social capital**. Political Studies, 2000.

WILBERT, M. D.; D'ABREU, E. C. C. F. Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do estado de alagoas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 6, n. 3, p. 348-372, 2013.

ZOGHBI, A. C. P. *et al.* Mensurando o desempenho e a eficiência dos gastos estaduais em educação fundamental e média. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 39, n. 4, 2009.

ZOGHBI, A. C.; ROCHA, F.; MATTOS, E. Education production efficiency: evidence from Brazilian universities. **Economic Modelling**, v. 31, p. 94-103, 2013.

ZUBYK, A. R. *et al.* Eficiência na gestão dos gastos municipais em educação e de saúde: um estudo baseado na análise envoltória de dados no Estado do Paraná. Enfoque: **Reflexão Contábil**, v. 38, n. 1, p. 123-139, 2019.

APÊNDICE A

Tabela A1 - Escores de eficiências quantitativa e qualitativa (2011)

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Afonso Cláudio	24,50%	66,03%
Águia Branca	38,62%	77,82%
Água Doce do Norte	94,27%	89,08%
Alegre	39,08%	76,83%
Alfredo Chaves	100,00%	83,73%
Alto Rio Novo	53,67%	93,28%
Anchieta	50,28%	80,39%
Apiacá	55,97%	54,73%
Aracruz	59,44%	90,09%
Atílio Vivácqua	24,16%	69,23%
Baixo Guandu	47,52%	79,21%
Barra de São Francisco	53,75%	85,21%
Boa Esperança	34,57%	83,19%
Bom Jesus do Norte	53,54%	60,66%
Brejetuba	31,05%	80,19%
Cachoeiro de Itapemirim	54,48%	100,00%
Cariacica	63,11%	100,00%
Castelo	37,59%	84,24%
Colatina	50,44%	93,51%
Conceição da Barra	62,19%	85,15%
Conceição do Castelo	49,68%	71,22%
Divino de São Lourenço	32,64%	87,27%
Domingos Martins	100,00%	97,70%
Dores do Rio Preto	20,59%	100,00%
Ecoporanga	49,65%	89,78%
Fundão	46,94%	75,63%
Governador Lindenberg	66,77%	100,00%
Guaçuí	45,26%	84,11%
Guarapari	59,16%	100,00%
Ibatiba	64,01%	91,92%
Ibiraçu	37,81%	89,56%
Ibitirama	28,54%	79,50%
Iconha	100,00%	100,00%
Irupi	100,00%	86,98%
Itaguaçu	48,25%	71,65%
Itapemirim	61,18%	81,20%
Itarana	43,23%	81,14%
Iúna	62,59%	81,68%
Jaguaré	49,19%	87,54%
Jerônimo Monteiro	33,89%	99,39%
João Neiva	68,20%	81,43%
Laranja da Terra	45,72%	73,62%
Linhares	89,86%	100,00%
Mantenópolis	77,68%	100,00%

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Marataízes	39,31%	75,05%
Marechal Floriano	93,02%	92,76%
Marilândia	54,42%	85,37%
Mimoso do Sul	44,66%	92,74%
Montanha	55,73%	85,04%
Mucurici	41,16%	86,85%
Muniz Freire	53,23%	78,62%
Muqui	48,31%	78,13%
Nova Venécia	43,46%	84,89%
Pancas	58,23%	92,31%
Pedro Canário	49,87%	99,96%
Pinheiros	62,79%	91,95%
Piúma	90,36%	96,84%
Ponto Belo	61,60%	71,20%
Presidente Kennedy	29,20%	65,56%
Rio Bananal	26,50%	87,51%
Rio Novo do Sul	85,23%	79,98%
Santa Leopoldina	100,00%	80,53%
Santa Maria de Jetibá	70,27%	100,00%
Santa Teresa	42,61%	68,72%
São Domingos do Norte	45,25%	77,08%
São Gabriel da Palha	71,68%	100,00%
São José do Calçado	65,17%	84,84%
São Mateus	64,61%	89,50%
São Roque do Canaã	100,00%	81,04%
Serra	68,07%	96,46%
Sooretama	87,96%	92,43%
Vargem Alta	39,56%	92,14%
Venda Nova do Imigrante	71,98%	92,70%
Viana	51,33%	90,27%
Vila Pavão	28,42%	88,72%
Vila Valério	84,25%	88,59%
Vila Velha	100,00%	100,00%
Vitória	84,05%	77,91%

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A2 - Escores de eficiências quantitativa e qualitativa (2015)

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Afonso Cláudio	54,32%	81,72%
Águia Branca	40,77%	58,06%
Água Doce do Norte	100,00%	92,01%
Alegre	44,91%	79,24%
Alfredo Chaves	60,85%	79,21%
Alto Rio Novo	71,19%	87,53%
Anchieta	61,00%	71,31%
Apiacá	63,41%	53,75%
Aracruz	70,82%	74,85%
Atílio Vivácqua	31,07%	59,68%
Baixo Guandu	46,96%	58,31%
Barra de São Francisco	65,21%	60,65%
Boa Esperança	38,49%	78,32%
Bom Jesus do Norte	76,09%	75,99%
Brejetuba	32,23%	63,02%
Cachoeiro de Itapemirim	42,30%	72,91%
Cariacica	48,78%	82,30%
Castelo	31,37%	60,85%
Colatina	45,97%	68,71%
Conceição da Barra	59,53%	74,22%
Conceição do Castelo	36,05%	55,08%
Divino de São Lourenço	30,19%	78,66%
Domingos Martins	66,14%	84,19%
Dores do Rio Preto	30,88%	86,32%
Ecoporanga	100,00%	66,72%
Fundão	38,61%	55,26%
Governador Lindenberg	70,58%	84,81%
Guaçuí	43,83%	69,80%
Guarapari	55,29%	84,73%
Ibatiba	63,13%	70,33%
Ibiraçu	48,75%	76,36%
Ibitirama	25,60%	60,74%
Iconha	100,00%	100,00%
Irupi	50,16%	77,20%
Itaguaçu	56,78%	88,43%
Itapemirim	35,92%	57,11%
Itarana	38,12%	67,42%
Iúna	39,55%	63,86%
Jaguaré	43,79%	63,23%
Jerônimo Monteiro	35,75%	70,63%
João Neiva	52,12%	56,67%
Laranja da Terra	100,00%	100,00%
Linhares	52,32%	75,43%
Mantenópolis	100,00%	100,00%
Marataízes	31,14%	53,28%
Marechal Floriano	47,23%	64,60%

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Marilândia	100,00%	91,59%
Mimoso do Sul	43,45%	69,82%
Montanha	56,19%	58,35%
Mucurici	57,25%	65,14%
Muniz Freire	37,50%	60,88%
Muqui	42,14%	59,18%
Nova Venécia	40,76%	58,07%
Pancas	39,07%	71,98%
Pedro Canário	65,38%	87,02%
Pinheiros	43,80%	64,35%
Piúma	36,69%	62,56%
Ponto Belo	54,12%	60,52%
Presidente Kennedy	33,40%	50,50%
Rio Bananal	38,56%	83,61%
Rio Novo do Sul	83,12%	83,62%
Santa Leopoldina	73,28%	67,81%
Santa Maria de Jetibá	58,84%	86,97%
Santa Teresa	67,39%	90,34%
São Domingos do Norte	54,12%	63,24%
São Gabriel da Palha	51,42%	72,35%
São José do Calçado	100,00%	82,10%
São Mateus	44,60%	71,29%
São Roque do Canaã	44,23%	69,32%
Serra	55,16%	77,84%
Sooretama	53,19%	78,17%
Vargem Alta	47,36%	77,02%
Venda Nova do Imigrante	100,00%	100,00%
Viana	49,19%	70,27%
Vila Pavão	30,40%	68,03%
Vila Valério	100,00%	83,11%
Vila Velha	63,10%	74,78%
Vitória	42,89%	65,20%

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A3 - Escores de eficiências quantitativa e qualitativa (2019)

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Afonso Cláudio	64,23%	90,45%
Águia Branca	40,27%	62,07%
Água Doce do Norte	63,77%	82,15%
Alegre	74,92%	93,33%
Alfredo Chaves	92,09%	89,14%
Alto Rio Novo	83,72%	100,00%
Anchieta	59,11%	76,50%
Apiacá	100,00%	86,57%
Aracruz	86,71%	85,81%
Atílio Vivácqua	40,01%	79,46%
Baixo Guandu	64,76%	79,26%
Barra de São Francisco	89,05%	88,73%
Boa Esperança	58,42%	96,49%
Bom Jesus do Norte	73,08%	88,60%
Brejetuba	59,87%	87,55%
Cachoeiro de Itapemirim	71,06%	100,00%
Cariacica	56,56%	100,00%
Castelo	42,92%	77,58%
Colatina	73,66%	91,33%
Conceição da Barra	73,27%	92,54%
Conceição do Castelo	40,68%	75,38%
Divino de São Lourenço	32,45%	92,75%
Domingos Martins	70,90%	85,23%
Dores do Rio Preto	37,13%	79,44%
Ecoporanga	70,12%	83,36%
Fundão	61,04%	80,40%
Governador Lindenberg	62,20%	68,33%
Guaçuí	72,27%	90,61%
Guarapari	58,49%	98,70%
Ibatiba	93,74%	99,22%
Ibiraçu	67,00%	91,88%
Ibitirama	30,25%	74,34%
Iconha	80,34%	100,00%
Irupi	66,96%	92,58%
Itaguaçu	77,42%	79,02%
Itapemirim	43,09%	73,54%
Itarana	60,32%	77,24%
Iúna	74,20%	100,00%
Jaguaré	59,10%	83,55%
Jerônimo Monteiro	79,58%	100,00%
João Neiva	100,00%	94,98%
Laranja da Terra	49,98%	78,45%
Linhares	78,19%	91,32%
Mantenópolis	81,50%	86,76%
Marataízes	64,10%	74,19%
Marechal Floriano	98,84%	94,94%

Município	Score-qualitativo	Score-quantitativo
Marilândia	100,00%	83,62%
Mimoso do Sul	57,35%	95,91%
Montanha	43,87%	69,72%
Mucurici	75,49%	74,51%
Muniz Freire	54,73%	100,00%
Muqui	57,00%	77,67%
Nova Venécia	60,39%	80,64%
Pancas	52,95%	86,43%
Pedro Canário	69,61%	100,00%
Pinheiros	54,57%	77,93%
Piúma	53,81%	80,73%
Ponto Belo	62,93%	81,51%
Presidente Kennedy	48,41%	70,58%
Rio Bananal	70,44%	88,20%
Rio Novo do Sul	89,88%	89,05%
Santa Leopoldina	70,30%	81,36%
Santa Maria de Jetibá	62,65%	80,06%
Santa Teresa	70,05%	72,51%
São Domingos do Norte	66,41%	68,15%
São Gabriel da Palha	78,99%	100,00%
São José do Calçado	100,00%	100,00%
São Mateus	56,19%	81,44%
São Roque do Canaã	59,51%	78,92%
Serra	77,16%	100,00%
Sooretama	70,02%	94,20%
Vargem Alta	63,91%	93,84%
Venda Nova do Imigrante	100,00%	100,00%
Viana	59,41%	95,02%
Vila Pavão	47,78%	76,97%
Vila Valério	71,05%	76,75%
Vila Velha	83,92%	91,77%
Vitória	61,92%	77,33%

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A4 - Índice Malmquist, entre 2011 e 2015, no Modelo Quantitativo

Município	Índice Malmquist
Afonso Cláudio	1,253402395
Água Doce do Norte	1,13013209
Água Branca	0,825048352
Alegre	0,951342942
Alfredo Chaves	0,792061671
Alto Rio Novo	1,021152312
Anchieta	0,872345113
Apiacá	1,033966554
Aracruz	0,913093075
Atílio Vivácqua	0,900005991
Baixo Guandu	0,78400311
Barra de São Francisco	0,79629027
Boa Esperança	0,94114541
Bom Jesus do Norte	1,342762788
Brejetuba	0,806171756
Cachoeiro de Itapemirim	0,734614179
Cariacica	0,829254515
Castelo	0,660542489
Colatina	0,747190761
Conceição da Barra	0,925985288
Conceição do Castelo	0,851542617
Divino de São Lourenço	0,978463563
Domingos Martins	0,805965708
Dores do Rio Preto	0,818663582
Ecoporanga	0,786649497
Fundão	0,79676268
Governador Lindenberg	0,814506945
Guaçuí	0,909260171
Guarapari	0,911513888
Ibatiba	0,852026672
Ibiraçu	0,7915694
Ibitirama	0,842667143
Iconha	0,983369208
Irupi	0,963020246
Itaguaçu	1,141081
Itapemirim	0,762385964
Itarana	0,786797968
Iúna	0,861447858
Jaguaré	0,794530102
Jerônimo Monteiro	0,735330552
João Neiva	0,778832542
Laranja da Terra	1,224407376
Linhares	0,817874065
Mantenópolis	1,007292502
Marataízes	0,780498379
Marechal Floriano	0,689297927

Município	Índice Malmquist
Marilândia	0,988243974
Mimoso do Sul	0,730163725
Montanha	0,76555979
Mucurici	0,784506501
Muniz Freire	0,862805699
Muqui	0,769143215
Nova Venécia	0,723771246
Pancas	0,858099828
Pedro Canário	0,827339791
Pinheiros	0,762420617
Piúma	0,710142525
Ponto Belo	0,872647794
Presidente Kennedy	0,853985218
Rio Bananal	1,058138722
Rio Novo do Sul	1,073588494
Santa Leopoldina	0,926899247
Santa Maria de Jetibá	0,785246594
Santa Teresa	1,172317386
São Domingos do Norte	0,905260663
São Gabriel da Palha	0,792039776
São José do Calçado	1,059597629
São Mateus	0,815248847
São Roque do Canaã	0,806229439
Serra	0,879985062
Sooretama	0,876807201
Vargem Alta	0,872105503
Venda Nova do Imigrante	0,920243538
Viana	0,847000093
Vila Pavão	0,832679772
Vila Valério	1,035885011
Vila Velha	0,814662774
Vitória	0,938092609

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A5 - Índice Malmquist, entre 2011 e 2015, no Modelo Qualitativo

Município	Índice Malmquist
Afonso Cláudio	1,138126676
Água Doce do Norte	0,835043113
Água Branca	0,646495755
Alegre	0,731369823
Alfredo Chaves	0,621304322
Alto Rio Novo	0,827293549
Anchieta	0,72309863
Apiacá	0,829281183
Aracruz	0,683996388
Atílio Vivácqua	1,092684205
Baixo Guandu	0,678669537
Barra de São Francisco	0,704247167
Boa Esperança	0,669598172
Bom Jesus do Norte	1,057089682
Brejetuba	0,703250896
Cachoeiro de Itapemirim	0,556252073
Cariacica	0,567074294
Castelo	0,613111563
Colatina	0,66698329
Conceição da Barra	0,647223402
Conceição do Castelo	0,589041253
Divino de São Lourenço	0,720128417
Domingos Martins	0,654968438
Dores do Rio Preto	0,798004573
Ecoporanga	0,910564967
Fundão	0,559345005
Governador Lindenberg	0,66639738
Guaçuí	0,64941297
Guarapari	0,791779143
Ibatiba	0,706939494
Ibiraçu	0,783042248
Ibitirama	0,622879052
Iconha	0,851876165
Irupi	0,490254922
Itaguaçu	0,691535543
Itapemirim	0,48109087
Itarana	0,575073532
Iúna	0,477702648
Jaguaré	0,689433289
Jerônimo Monteiro	0,727364109
João Neiva	0,508222928
Laranja da Terra	1,492514564
Linhares	0,527536209
Mantenópolis	0,864501611
Marataízes	0,514952716
Marechal Floriano	0,529149764

Município	Índice Malmquist
Marilândia	0,787617293
Mimoso do Sul	0,639222057
Montanha	0,617404344
Mucurici	0,63113288
Muniz Freire	0,59066251
Muqui	0,588881718
Nova Venécia	0,669275923
Pancas	0,545436147
Pedro Canário	0,734557073
Pinheiros	0,50773771
Piúma	0,44260558
Ponto Belo	0,645702447
Presidente Kennedy	0,679762253
Rio Bananal	1,009814952
Rio Novo do Sul	0,635159567
Santa Leopoldina	0,60626389
Santa Maria de Jetibá	0,527235437
Santa Teresa	0,733828357
São Domingos do Norte	0,827073496
São Gabriel da Palha	0,540337272
São José do Calçado	0,982048769
São Mateus	0,514028948
São Roque do Canaã	0,488049057
Serra	0,535518915
Sooretama	0,596316719
Vargem Alta	0,689028758
Venda Nova do Imigrante	0,902020162
Viana	0,600269624
Vila Pavão	0,639170435
Vila Valério	0,825587681
Vila Velha	0,557427474
Vitória	0,529893558

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A6 - Índice Malmquist, entre 2015 e 2019, no Modelo Quantitativo

Município	Índice Malmquist
Afonso Cláudio	1,064065712
Água Doce do Norte	0,944855892
Água Branca	1,120052843
Alegre	1,085253311
Alfredo Chaves	1,16895475
Alto Rio Novo	1,068886784
Anchieta	1,273411045
Apiacá	1,411315845
Aracruz	1,099039779
Atílio Vivácqua	1,205468407
Baixo Guandu	1,234666981
Barra de São Francisco	1,28738687
Boa Esperança	1,109981899
Bom Jesus do Norte	1,079815249
Brejetuba	1,20450661
Cachoeiro de Itapemirim	1,171130414
Cariacica	1,10227592
Castelo	1,272044029
Colatina	1,158791822
Conceição da Barra	1,116647327
Conceição do Castelo	1,337385068
Divino de São Lourenço	1,154323428
Domingos Martins	1,092443875
Dores do Rio Preto	0,959338401
Ecoporanga	1,117785786
Fundão	1,397904284
Governador Lindenberg	0,920493083
Guaçuí	1,139388973
Guarapari	1,079317018
Ibatiba	1,210526113
Ibiraçu	1,096920553
Ibitirama	1,240957806
Iconha	1,021994956
Irupi	1,095125912
Itaguaçu	0,945344036
Itapemirim	1,396074904
Itarana	1,087868125
Iúna	1,346820587
Jaguaré	1,22858915
Jerônimo Monteiro	1,189849897
João Neiva	1,429836235
Laranja da Terra	0,885725127
Linhares	1,100322476
Mantenópolis	0,931446187
Marataízes	1,503171429
Marechal Floriano	1,340297814

Município	Índice Malmquist
Marilândia	0,980619619
Mimoso do Sul	1,172007052
Montanha	1,161132376
Mucurici	1,108543926
Muniz Freire	1,440936132
Muqui	1,208183748
Nova Venécia	1,306610685
Pancas	1,095764658
Pedro Canário	1,071967767
Pinheiros	1,168874672
Piúma	1,33716764
Ponto Belo	1,227822704
Presidente Kennedy	1,546676342
Rio Bananal	1,04434278
Rio Novo do Sul	1,031966143
Santa Leopoldina	1,155896174
Santa Maria de Jetibá	0,959431074
Santa Teresa	0,895915078
São Domingos do Norte	1,096561299
São Gabriel da Palha	1,175675953
São José do Calçado	1,103626382
São Mateus	1,152868512
São Roque do Canaã	1,105554961
Serra	1,133423389
Sooretama	1,097770406
Vargem Alta	1,147290701
Venda Nova do Imigrante	1
Viana	1,162851487
Vila Pavão	1,197886775
Vila Valério	0,961011617
Vila Velha	1,107760981
Vitória	1,203887593

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

Tabela A7 - Índice Malmquist, entre 2015 e 2019, no Modelo Qualitativo

Município	Índice Malmquist
Afonso Cláudio	1,201397101
Água Doce do Norte	0,530349918
Água Branca	0,816684845
Alegre	1,432639249
Alfredo Chaves	1,35717657
Alto Rio Novo	0,95324234
Anchieta	1,224075157
Apiacá	1,105320001
Aracruz	1,080743215
Atílio Vivácqua	0,871310672
Baixo Guandu	1,117171011
Barra de São Francisco	1,070922114
Boa Esperança	1,223886327
Bom Jesus do Norte	0,784821975
Brejetuba	1,753122289
Cachoeiro de Itapemirim	1,300433884
Cariacica	0,889349303
Castelo	1,522325117
Colatina	1,124406015
Conceição da Barra	1,015799761
Conceição do Castelo	1,061769726
Divino de São Lourenço	1,052703432
Domingos Martins	1,134730644
Dores do Rio Preto	1,160069036
Ecoporanga	0,451144882
Fundão	1,082173119
Governador Lindenberg	1,119000171
Guaçuí	1,270749751
Guarapari	0,765843999
Ibatiba	1,178929921
Ibiraçu	1,293683433
Ibitirama	1,020110054
Iconha	1,026716152
Irupi	1,110691748
Itaguaçu	1,224230679
Itapemirim	1,07694285
Itarana	1,212100095
Iúna	1,403803705
Jaguaré	0,87904894
Jerônimo Monteiro	1,501584502
João Neiva	1,465308262
Laranja da Terra	1,497941184
Linhares	1,097282901
Mantenópolis	0,730649002
Marataízes	1,483078678
Marechal Floriano	1,212883003

Município	Índice Malmquist
Marilândia	1,069369494
Mimoso do Sul	1,421146725
Montanha	0,684537581
Mucurici	1,136274891
Muniz Freire	1,474984522
Muqui	1,117180518
Nova Venécia	1,291918606
Pancas	0,99274647
Pedro Canário	0,779348503
Pinheiros	0,913173684
Piúma	0,853800254
Ponto Belo	0,808240767
Presidente Kennedy	1,018876653
Rio Bananal	1,154498038
Rio Novo do Sul	1,01324228
Santa Leopoldina	0,878077439
Santa Maria de Jetibá	1,29757941
Santa Teresa	1,367963798
São Domingos do Norte	1,00254039
São Gabriel da Palha	1,314445225
São José do Calçado	0,580305553
São Mateus	0,962500654
São Roque do Canaã	1,35465489
Serra	1,164716958
Sooretama	0,939554044
Vargem Alta	1,320637425
Venda Nova do Imigrante	1,178472839
Viana	0,964829053
Vila Pavão	1,507240212
Vila Valério	0,67059943
Vila Velha	1,057539177
Vitória	1,14765553

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2025).

ANEXOS

Quadro 1 - Superintendências e municípios representados

Superintendência	Municípios Representados
Afonso Cláudio	Afonso Cláudio, Conceição do Castelo, Laranja da Terra, Brejetuba, Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins, Santa Maria de Jetibá
Barra de São Francisco	Barra de São Francisco, Águia Branca, Ecoporanga, Água Doce do Norte, Mantenópolis
Cachoeiro de Itapemirim	Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Iconha, Vargem Alta, Muqui, Atílio Vivácqua, Rio Novo do Sul, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, Itapemirim, Jerônimo Monteiro, Marataízes
Carapina	Vitória, Serra, Santa Teresa, Fundão
Cariacica	Cariacica, Viana, Marechal Floriano, Santa Leopoldina
Colatina	Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Itaguaçu, Itarana, Governador Lindenberg, Marilândia, Pancas, São Domingos do Norte, São Roque do Canãa
Guaçuí	Guaçuí, Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, São José do Calçado, Apiacá, Iúna, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Muniz Freire
Linhares	Linhares, Sooretama, Rio Bananal, Aracruz, Ibirapu, João Neiva
Nova Venécia	Nova Venécia, Boa Esperança, Vila Valério, São Gabriel da Palha, Vila Pavão, Pinheiros, Mucurici, Ponto Belo, Montanha
São Mateus	São Mateus, Jaguaré, Conceição da Barra, Pedro Canário
Vila Velha	Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma, Alfredo Chaves

Fonte: Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (2011).

