



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada

Ensaio em Economia da Educação: impactos das políticas públicas de ensino no Brasil.

Diego Palmiere Fernandes

Diego Palmiere Fernandes

Ensaio em Economia da Educação: impacto da política pública de ensino no Brasil.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba - (UFPB), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Economia.

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia

Orientador: Dr. Wallace Patrick Santos de Farias Souza

João Pessoa - PB

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F363e Fernandes, Diego Palmiere.

Ensaio em economia da educação : impactos das
políticas públicas de ensino no Brasil / Diego Palmiere
Fernandes. - João Pessoa, 2025.
185 f. : il.

Orientação: Wallace Patrick Santos de Farias Souza.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCSA.

1. Economia educacional. 2. Educação básica. 3.
Avaliação de impacto - educação. 4. Proinfância. 5.
Novo FUNDEB. I. Souza, Wallace Patrick Santos de
Farias. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37.014.54(043)



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia

Campus Universitário I – Cidade Universitária – CEP 58.059-900 – João Pessoa – Paraíba
Tel: (83) 3216-7482 – <https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/programa/portal.jsf?id=1875> – E-mail: ppge.ccsa@gmail.com

Ata da reunião da Banca Examinadora designada para avaliar o trabalho de tese do doutorando **Diego Palmiere Fernandes**, submetida para obtenção do grau de doutor em Economia, área de concentração em **Economia Aplicada**.

Aos trinta dias, do mês de junho, do ano dois mil e vinte e cinco, às dezesesseis horas, no Programa de Pós-Graduação em Economia, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba, reuniram-se, em cerimônia pública, os membros da Banca Examinadora, constituída pelos professores doutores **Wallace Patrick Santos de Farias de Souza** (Orientador), da Universidade Federal da Paraíba; **Jevuks Matheus de Araújo** (Examinador Interno), da Universidade Federal da Paraíba; **Adriano Firmino Valdevino de Araújo** (Examinador Interno), da Universidade Federal da Paraíba; **Wellington Ribeiro Justo** (Examinador Externo), da Universidade Regional do Cariri - URCA; **Luciano Bezerra Menezes Sampaio** (Examinador Externo), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, a fim de examinarem o candidato ao grau de doutor em **Economia**, área de concentração em **Economia Aplicada**, **Diego Palmiere Fernandes**. Além dos examinadores e do examinando, compareceram também, representantes do Corpo Docente e do Corpo discente. Iniciando a sessão, o professor **Wallace Patrick Santos de Farias de Souza**, na qualidade de presidente da Banca Examinadora, comunicou aos presentes a finalidade da reunião e os procedimentos de encaminhamento desta. A seguir, concedeu a palavra ao candidato, para que fizesse oralmente a exposição do trabalho, apresentado sob o título: **“Ensaaios em Economia da Educação: impactos das políticas públicas de ensino no Brasil.”**. Concluída a exposição, o senhor presidente solicitou que fosse feita a arguição por cada um dos examinadores. A seguir foi concedida a palavra ao candidato, para que respondesse e esclarecesse as questões levantadas. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora passou a proceder à avaliação e ao julgamento do candidato. Em seguida, o senhor presidente comunicou aos presentes que a Banca Examinadora, por unanimidade, **aprovou** a tese apresentada e defendida com o conceito **APROVADO**, concedendo assim, o grau de **Doutor em Economia**, área de concentração em **Economia Aplicada**, ao doutorando **Diego Palmiere Fernandes**. E, para constar, eu, Ivone Dias da Silva, secretária *ad hoc* do Programa de Pós-Graduação em Economia, lavrei a presente ata, que assino junto com os membros da Banca Examinadora. João Pessoa, 30 de junho de 2025.

Prof. Dr. Wallace Patrick Santos de Farias de Souza
Orientador – UFPB

Prof. Dr. Jevuks Matheus de Araújo
Examinador Interno – UFPB

Prof. Dr. Adriano Firmino Valdevino de Araújo
Examinador Interno – UFPB

Prof. Dr. Wellington Ribeiro Justo
Examinador Externo – URCA

Prof. Dr. Luciano Bezerra Menezes Sampaio
Examinador Externo – UFRN

Ivone Dias da Silva
Secretária *Ad Hoc* – PPGE/ UFPB

*“Anjinho que passou por nossas
vidas deixando o perfume da
pureza e da esperança.
Sua breve passagem iluminou
nossos corações e continua a
inspirar nossos passos,
lembrando-nos todos os dias que
o amor é eterno, mesmo quando
o tempo é breve.”*

Maria Helena, filha
(*in memoriam*).

Com todo amor e saudade.

É no problema da educação que
assenta o grande segredo do
aperfeiçoamento da
humanidade.

Immanuel Kant

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida, pela fé que me sustentou nos momentos mais difíceis e pela força que me guiou até aqui. Cada conquista deste caminho foi possível porque Ele esteve ao meu lado, iluminando minhas escolhas e renovando minhas esperanças a cada passo.

À minha amada esposa, Talyane Cristina, meu porto seguro e companheira de todas as horas. Obrigado por compreender minhas ausências, por acreditar em mim mesmo quando as dificuldades pareciam insuperáveis e por dividir comigo sonhos, responsabilidades e vitórias. Este título é tanto meu quanto seu.

Às minhas filhas, que são minha maior inspiração: Maria Helena (in memoriam), cuja breve passagem deixou marcas eternas de amor em minha vida, e Eva Maria, cuja alegria e carinho renovam diariamente meu propósito de ser um pai melhor e de lutar por um futuro digno. Foram vocês que me deram a coragem e a motivação para seguir e concluir este doutorado.

Aos meus pais, Antônio Gilmar e Maria Francinete, que me ensinaram desde cedo os valores da humildade, do esforço e da educação como herança maior. Sem o exemplo de vocês, jamais teria chegado até aqui. Às minhas irmãs, Meire Ducielly, mãe das minhas duas sobrinhas lindas, Mariah e Marjore, e Danielly, mãe do meu sobrinho querido Pedro Lucas (Pedrinho), agradeço pelo apoio, pelas palavras de incentivo e por me lembrarem sempre da força da família. Também sou profundamente grato aos meus tios, tias, avós e primos, que de tantas formas, diretas ou silenciosas, me acompanharam e torceram pela minha vitória.

Aos amigos que o PPGE me presenteou, com quem compartilhei horas de estudo, angústias e conquistas. Em especial, Ana Acris, Camila, Cássio dos Anjos, Luan, Pierry, e Valber Gregory, cujo percurso tornaram mais leve, reforçando que a caminhada acadêmica não precisa ser solitária.

Aos professores do PPGE, deixo meu sincero reconhecimento. Cada ensinamento foi fundamental para minha formação crítica e científica. Um agradecimento especial ao meu orientador, professor Wallace, pelo olhar atento, paciência e dedicação. Sua confiança e orientação foram decisivas para que este trabalho alcançasse consistência e relevância.

À CAPES, pela concessão do apoio financeiro, sem o qual a realização desta pesquisa seria inviável.

Por fim, agradeço à minha banca de defesa, pelas leituras cuidadosas, críticas construtivas e contribuições valiosas que enriqueceram este estudo.

À todos vocês, minha mais profunda e eterna gratidão. Cada palavra escrita nesta tese carrega um pouco da presença, do apoio e do amor de cada um. Este doutorado não é apenas uma conquista pessoal, mas um sonho coletivo, construído com todos que caminharam comigo.

RESUMO

A educação infantil é estabelecida na Lei nº 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), como a primeira etapa da educação básica, compreendendo a creche, destinada às crianças de zero a três anos, e a pré-escola, voltada para aquelas com idade entre quatro e cinco anos. A expansão da oferta de vagas nesse nível tem sido pauta central na política educacional brasileira nas últimas décadas, sendo fundamental para garantir o direito à educação e promover o desenvolvimento social e econômico. Nesse contexto, foi instituído, em 2007, o Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos da Rede Escolar Pública de Educação Infantil – Proinfância, com o objetivo de financiar a construção, ampliação e reestruturação de unidades de educação infantil, por meio de recursos do governo federal repassados aos municípios. O primeiro ensaio desta tese tem como objetivo avaliar os efeitos do Proinfância sobre duas dimensões fundamentais: (i) o desempenho escolar dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental e (ii) a inserção das mulheres no mercado de trabalho, a nível municipal, no período de 2001 a 2023. A metodologia empregada é baseada no modelo de Diferenças em Diferenças com Múltiplos Períodos, segundo a abordagem de [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#), que permite estimar os efeitos causais considerando a adoção escalonada da política pelos municípios ao longo do tempo. Os resultados apontam que o programa teve impacto positivo significativo na ampliação das matrículas na educação infantil, bem como em melhorias no desempenho escolar, especialmente nas disciplinas de português e matemática no 5º ano. Além disso, verifica-se que embora a expansão da educação infantil por meio do Proinfância tenha alcançado avanços na cobertura, os impactos sobre a empregabilidade formal feminina são limitados ou inexistentes no agregado nacional. As principais contribuições deste ensaio estão em fornecer evidências robustas sobre os múltiplos efeitos da expansão da educação infantil no Brasil, reforçando o papel das políticas públicas na promoção da equidade educacional e da participação econômica feminina. No segundo ensaio, o objetivo é avaliar a eficiência dos municípios brasileiros na conversão de recursos públicos educacionais em resultados de desempenho escolar, com foco nos efeitos da implementação do Novo FUNDEB, no período de 2009 a 2023. Essa análise parte do reconhecimento de que a educação constitui um vetor estratégico para o desenvolvimento humano, econômico e social, além de ser um dos principais compromissos assumidos pelos países na Agenda 2030 da ONU, que estabelece, no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS4), a meta de garantir uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade. Apesar dos avanços no financiamento da educação básica nas últimas décadas, o Brasil enfrenta desafios persistentes para transformar o aumento dos investimentos em melhorias efetivas nos resultados de aprendizagem, como indicam a

estagnação dos indicadores do IDEB e SAEB. Diante disso, este ensaio busca responder se as mudanças promovidas pelo Novo FUNDEB impactaram positivamente a eficiência dos municípios na gestão dos recursos educacionais. Para tanto, foram utilizados dois métodos complementares. No primeiro estágio, aplicou-se a Análise Envoltória de Dados Dinâmico (Dynamic DEA), com base no modelo Slacks-Based Measure (SBM) proposto por [Tone e Tsutsui \(2010\)](#), que permite mensurar a eficiência técnica intertemporal dos municípios na conversão de insumos — como gastos públicos, matrículas e infraestrutura — em resultados educacionais, considerando os efeitos acumulados ao longo do tempo. No segundo estágio, utilizou-se uma regressão truncada com *bootstrap*, conforme metodologia de [Simar e Wilson \(2007\)](#), para identificar como fatores estruturais, fiscais e institucionais dos municípios impactam os escores de eficiência, especialmente no contexto da reconfiguração do financiamento educacional promovida pelo Novo FUNDEB. Os resultados mostram que o Novo FUNDEB, por meio dos mecanismos de complementação VAAT e VAAR, teve papel relevante na melhoria dos escores de eficiência, sobretudo em municípios de pequeno e médio porte, que possuem menor capacidade fiscal e maiores vulnerabilidades estruturais. Este efeito reforça o caráter redistributivo do FUNDEB, não apenas como mecanismo de equalização financeira, mas também como um instrumento indutor de maior eficiência na gestão dos recursos educacionais. Por outro lado, o estudo evidencia que o simples aumento de recursos não é suficiente para assegurar melhorias expressivas na qualidade da educação, principalmente nos anos finais do ensino fundamental. Fatores como gestão escolar eficiente, qualificação docente, infraestrutura adequada e condições socioeconômicas locais continuam sendo determinantes para explicar os níveis de eficiência dos municípios. Entre as contribuições deste trabalho, destacam-se: (i) a aplicação inédita do modelo DEA Network Dinâmico com SBM a todos os municípios brasileiros, cobrindo um longo horizonte temporal, antes e depois do Novo FUNDEB; (ii) a adoção de uma análise em dois estágios, por meio da regressão truncada com *bootstrap*, permitindo identificar de forma robusta os determinantes externos da eficiência municipal; e (iii) a produção de evidências que podem subsidiar políticas públicas mais eficazes, pautadas por critérios de produtividade, justiça distributiva e foco na redução das desigualdades educacionais.

Palavras-chave: Educação Básica. Avaliação de Impacto. Proinfância, Eficiência. Brasil.

ABSTRACT

Early childhood education is established in Law No. 9,394/1996, known as the Law of Guidelines and Bases of National Education (LDB), as the first stage of basic education, comprising daycare centers, intended for children aged zero to three years, and preschools, aimed at children aged four to five years. The expansion of enrollment at this level has been a central focus of Brazilian educational policy in recent decades, being essential to ensuring the right to education and promoting social and economic development. In this context, the National Program for the Restructuring and Acquisition of Equipment for the Public Early Childhood Education Network – Proinfância was established in 2007, with the objective of financing the construction, expansion, and restructuring of early childhood education facilities through federal government funds transferred to municipalities. The first essay of this dissertation aims to assess the effects of Proinfância on two fundamental dimensions: (i) the academic performance of students in the early years of elementary education, and (ii) the labor market participation of women at the municipal level, over the period from 2001 to 2023. The methodology employed is based on the Difference-in-Differences with Multiple Periods approach, following Callaway and Sant’Anna (2021), which allows for the estimation of causal effects considering the staggered adoption of the policy by municipalities over time. The results indicate that the program had a significant positive impact on the expansion of enrollments in early childhood education, as well as on improvements in academic performance, particularly in Portuguese and mathematics in the 5th grade. Furthermore, although the expansion of early childhood education through Proinfância led to advances in coverage, its impact on formal female employment appears to be limited or non-existent at the national level. The main contribution of this essay is to provide robust empirical evidence on the multiple effects of expanding early childhood education in Brazil, reinforcing the role of public policies in promoting educational equity and enhancing female economic participation. The second essay aims to evaluate the efficiency of Brazilian municipalities in converting public educational resources into student performance outcomes, with a focus on the effects of the implementation of the New FUNDEB, during the period from 2009 to 2023. This analysis is grounded in the understanding that education is a strategic driver for human, economic, and social development, as well as a core commitment of countries under the United Nations 2030 Agenda, particularly within Sustainable Development Goal 4 (SDG 4), which aims to ensure inclusive, equitable, and quality education for all. Despite advances in the financing of basic education over recent decades, Brazil continues to face persistent challenges in translating increased investment into effective improvements in learning outcomes, as reflected in the stagnation of indicators such as IDEB and SAEB. In response, this essay seeks to determine whether the changes introduced by the New FUNDEB have positively influenced the efficiency of municipalities in managing educational resources. To this end,

two complementary methods were employed. In the first stage, the study applied the Dynamic Data Envelopment Analysis (Dynamic DEA) based on the Slacks-Based Measure (SBM) model proposed by Tone and Tsutsui (2010). This approach allows for the measurement of intertemporal technical efficiency of municipalities in converting inputs—such as public expenditures, enrollments, and infrastructure—into educational outcomes, considering the cumulative effects over time. In the second stage, a truncated regression with bootstrap, following the methodology of Simar and Wilson (2007), was used to identify how structural, fiscal, and institutional characteristics of municipalities impact their efficiency scores, particularly in the context of the financial restructuring brought about by the New FUNDEB. The findings reveal that the New FUNDEB, through the VAAT and VAAR equalization mechanisms, has played a significant role in improving efficiency scores, especially among small and medium-sized municipalities, which tend to have lower fiscal capacity and greater structural vulnerabilities. This result highlights the redistributive nature of FUNDEB, not only as a financial equalization mechanism but also as a driver for improving the efficiency of educational resource management. On the other hand, the study demonstrates that increasing financial resources alone is not sufficient to ensure meaningful improvements in educational quality, particularly in the upper years of elementary education. Factors such as effective school management, teacher qualification, adequate infrastructure, and local socioeconomic conditions remain decisive in determining the efficiency levels of municipalities. The contributions of this study are threefold: (i) it presents an unprecedented application of the Dynamic Network DEA model with SBM across all Brazilian municipalities, covering a long-term horizon both before and after the implementation of the New FUNDEB; (ii) it incorporates a two-stage analysis using the robust truncated regression with bootstrap proposed by Simar and Wilson (2007), enabling the identification of the external determinants of municipal efficiency; and (iii) it provides empirical evidence capable of informing the design of more effective public policies, grounded in productivity, distributive justice, and a focus on reducing educational inequalities. Nevertheless, the study is subject to limitations, including reliance on quantitative indicators (IDEB and SAEB), incomplete data availability for some municipalities, and the challenge of capturing qualitative factors related to school management, organizational climate, and community engagement. Moreover, external shocks—such as economic crises or political changes—are not fully incorporated into the model. In summary, the results reinforce that, given Brazil's historical challenges, it is not enough to simply invest more in education—it is essential to invest better. The improvement of basic education in Brazil requires not only adequate financial resources but also efficient, equitable, and strategically oriented management, with a strong commitment from municipal, state, and federal governments to build educational systems that are more inclusive, sustainable, and capable of fostering long-term social and economic development.

Keywords: Basic Education. Impact Evaluation. Proinfância. Efficiency. Brazil.

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Tipos de projetos arquitetônicos, capacidade de atendimento e tamanho exigido do terreno	20
Tabela 2.2 – Distribuição de Municípios por Região e Tratamento	30
Tabela 2.3 – Descrição das variáveis	34
Tabela 2.4 – Estatística Descritiva	35
Tabela 2.5 – Resultados do Efeito Médio do tratamento sobre os tratados - ATT no desempenho dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em Matemática.	41
Tabela 2.6 – Resultados do Efeitos Médios do tratamento sobre os tratados - ATT no desempenho dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em Português	43
Tabela 2.7 – Estatísticas Descritivas da Empregabilidade Feminina por Setor e Região	58
Tabela 3.1 – Tabela síntese com estudos nacionais e internacionais sobre eficiência educacional	69
Tabela 3.2 – Quantidade de municípios contemplados com complemento da União ao Fundeb	81
Tabela 3.3 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo DEA dinâmico (2009–2023)	99
Tabela 3.4 – Notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa — 5º Ano nos Anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região	103
Tabela 3.5 – Notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa — 9º Ano nos Anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região	106
Tabela 3.6 – Resultados do Ideb 5º e 9º Ano nos anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região	108
Tabela 3.7 – Eficiência dos Recursos na Média do Desempenho do SAEB por Ano	109
Tabela 3.8 – Eficiência dos Recursos na Média do Desempenho do IDEB por Ano	110
Tabela 3.9 – Resultados da eficiência dos municípios por porte populacional no ano de 2023	112
Tabela 3.10–Quantidade de Municípios (DMUs) eficientes no Desempenho do SAEB por região do Brasil (2023)	114
Tabela 3.11–Quantidade de Municípios (DMUs) eficientes no Desempenho do IDEB por região do Brasil (2023)	116
Tabela 3.12–Efeitos sobre os escores de eficiência Geral	117
Tabela A.1–Resultados das Estimções DID Múltiplos Períodos por grupo para as taxas de Matrículas em Creches (2001-2023)	135

Tabela A.2–Resultados das Estimções DID Múltiplos Períodos por grupo para as taxas de Matrículas na Pré-escola (2001-2023)	138
Tabela A.3–Resultados das Estimções DID Múltiplos Períodos por grupo para as taxas de Matrículas no 5º ano do Ensino Fundamental (2001-2023) . . .	141
Tabela A.4–Impacto do Proinfância nas notas de Português no 5º Ano do Ensino Fundamental	144
Tabela A.5–Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios até 50 mil habitantes	147
Tabela A.6–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região entre 100 e 300 mil habitantes.	150
Tabela A.7–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região entre 500 e 1 milhão habitantes.	153
Tabela A.8–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região entre 500 e 1 milhão habitantes.	156
Tabela A.9–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região acima de 1 milhão de habitantes.	159
Tabela A.10–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região acima de 1 milhão de habitantes.	162

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Despesas com a Educação Básica (2022). Fonte: Todos pela Educação. SIAFI - Tesouro Nacional (2022).	15
Figura 2.2 – Número de estabelecimentos de Educação Infantil (Creches e pré-escolas) Municipal no Brasil 2021. Fonte: PNAD (2021).	16
Figura 2.3 – Número de Matrículas de Educação Infantil (Creches e pré-escolas) Municipal no Brasil 2021. Fonte: PNAD (2021).	17
Figura 2.4 – Distribuição por Grupo de Tratado e Controle no País. Fonte: Elaboração Própria (2025).	29
Figura 2.5 – Distribuição por macrorregião brasileira. Fonte: Elaboração Própria (2025).	29
Figura 2.6 – Distribuição por Número de Municípios a nível Estadual. Fonte: Elaboração Própria (2025).	30
Figura 2.7 – Evolução da média Brasil do IFDM	32
Figura 2.8 – Georreferenciamento do IFDM Geral	33
Figura 2.9 – Efeitos da Expansão da Educação Infantil sobre as Matrículas por Etapa de Ensino Fonte: Elaboração Própria (2025).	37
Figura 2.10–Impacto do Programa Proinfância no Desempenho Escolar (SAEB – 5º Ano)	39
Figura 2.11–Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios até 50 mil habitantes	44
Figura 2.12–Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região entre 100 e 300 mil habitantes.	45
Figura 2.13–Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios entre 500 e 1 milhão mil habitantes.	46
Figura 2.14–Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios maiores que 1 milhão de habitantes.	47
Figura 2.15–Impacto do Proinfância na Região Norte — Creches.	49
Figura 2.16–Impacto do Proinfância na Região Norte — Pré-escolas.	50
Figura 2.17–Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Nordeste.	51
Figura 2.18–Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Nordeste.	52
Figura 2.19–Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Centro-Oeste.	53
Figura 2.20–Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Centro-Oeste.	53
Figura 2.21–Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Sudeste.	54
Figura 2.22–Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Sudeste.	55

Figura 2.23–Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Sul. . . .	56
Figura 2.24–Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Sul. .	56
Figura 2.25–ATT por Setor: Vínculos de Trabalho Feminino no Brasil.	59
Figura 2.26–Impactos do Proinfância sobre os vínculos formais de trabalho feminino por grandes setores.	60
Figura 2.27–Efeitos médios do Proinfância na Empregabilidade Feminina por região brasileira	61
Figura 3.1 – Componentes do Sistema de Financiamento da Educação Básica do Brasil	75
Figura 3.2 – Fonte: Elaboração CGMAN/DIMAN/SEB/MEC, com base nos Relató- rios Resumidos de Execução Orçamentária (RREO), 2022.	76
Figura 3.3 – Evolução das políticas de financiamento da Educação Básica no Brasil	77
Figura 3.4 – Estrutura do Modelo DEA Dinâmico.	83
Figura 3.5 – Estrutura de insumo-produto-link na condição Inicial	95
Figura 3.6 – Distribuição dos recursos do período t entre produto imediato e carry- over para $t + 1$	96
Figura 3.7 – Distribuição dos municípios que receberam complementação do Novo FUNDEB por porte populacional (2023).	101

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

Sigla	Significado / Definição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIE	Aparelhos Ideológicos do Estado
ARE	Aparelhos Repressivos do Estado
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAEd	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEF	Caixa Econômica Federal
Censo Escolar	Base de dados anual organizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (Análise Envolvória de Dados)
EAD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
GMM	<i>Generalized Method of Moments</i> (Método dos Momentos Generalizados)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
IGD-M	Índice de Gestão Descentralizada Municipal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PBF	Programa Bolsa Família
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação

PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNE	Plano Nacional de Educação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROINFÂNCIA	Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SICONV	Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal
SIGEF	Sistema Integrado de Gestão Financeira
SIOPE	Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação
TCU	Tribunal de Contas da União
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
VAR	<i>Vector Autoregression</i> (Auto-Regressão Vetorial)

LISTA DE SÍMBOLOS

α (alfa)	Parâmetro ou intercepto de regressão; termo constante em modelos econométricos.
β (beta)	Coefficiente associado às variáveis explicativas em modelos de regressão.
γ (gama)	Parâmetro associado a efeitos específicos (ex.: efeitos fixos ou espaciais).
δ (delta)	Variação ou diferença entre períodos ($\Delta y = y_t - y_{t-1}$).
ε (épsilon)	Termo de erro ou perturbação aleatória nos modelos econométricos.
θ (teta)	Parâmetro de eficiência em modelos DEA (eficiência relativa).
λ (lambda)	Peso ou variável dual em DEA; também usado em autocorrelação espacial (Moran's λ).
μ (mi)	Média populacional ou termo de erro em modelos com dois componentes ($\mu_i + \varepsilon_{it}$).
π (pi)	Razão ou proporção; também pode indicar lucro econômico.
ρ (rô)	Coefficiente de correlação ou parâmetro de dependência espacial.
σ^2 (sigma ao quadrado)	Variância do erro; medida de dispersão dos resíduos.
τ (tau)	Coefficiente de tendência temporal ou efeito do tempo.
φ (fi)	Parâmetro autorregressivo em modelos de séries temporais.
ω (ômega)	Termo associado a variáveis de ponderação ou peso agregado.
ψ (psi)	Representa choques estruturais em modelos VAR.

SUMÁRIO

Sumário	17
Lista de tabelas	19
Lista de ilustrações	21
1 Introdução Geral	1
2 Educação Infantil no Brasil: Impactos da Expansão das Creches e pré-escolas nas matrículas, resultados escolares e inserção laboral feminina	4
2.1 Introdução	4
2.2 Revisão de Literatura	8
2.3 Síntese do Sistema Educacional Brasileiro	13
2.4 Descrição do Proinfância	18
2.5 Metodologia e Dados	21
2.5.1 Estratégia Empírica	21
2.5.2 Parâmetros de agregações que capturam diferentes dimensões do impacto.	25
2.5.2.1 Efeito médio por grupo de entrada	25
2.5.2.2 Efeito médio por tempo calendário	26
2.5.2.3 Efeito acumulado no tempo	26
2.5.2.4 Efeito médio ponderado geral	26
2.5.2.5 Efeito médio específico de grupo com ponderação	27
2.5.2.6 Estudo de evento e agregações por calendário	27
2.5.3 Estrutura dos dados e desenho do estudo	27
2.6 Resultados	34
2.6.1 Impacto do Proinfância nas notas do PROVA BRASIL/SAEB – 5º ano (Matemática e Português)	37
2.6.2 Robustez dos Impactos Estimados sobre o Desempenho no 5º Ano	39
2.6.3 Heterogeneidade dos Efeitos segundo o Tamanho dos Municípios	42
2.6.4 Impacto do Proinfância por regiões brasileiras	48
2.6.5 Impacto do Proinfância na geração de empregos maternos	57
2.7 Conclusões	62
3 Educação Básica e Eficiência Pública no Brasil sob o Novo FUNDEB: Uma Análise com DEA Network Dinâmico no período de (2009–2023)	64
3.1 Introdução	64
3.2 Revisão da Literatura	66
3.3 Educação Básica e Financiamento no Brasil: Uma Visão Global	73
3.3.1 Do Fundef ao Novo FUNDEB: trajetória, avanços e desafios do financiamento educacional no Brasil	79

3.4	Metodologia	81
3.4.1	Modelo Dinâmico SBM	82
3.4.2	Estrutura Dinâmica SBM	83
3.4.3	Conjunto de Possibilidades de Produção e Modelos	85
3.4.4	Funções Objetivo e Eficiência	88
3.4.5	Caso orientado a insumos	88
3.4.6	Caso orientado a Produtos	90
3.4.7	Caso Não-Orientado	91
3.4.8	Incorporação das Folgas dos <i>Links</i> Discricionários na Eficiência	92
3.4.9	Forma Ajustada (<i>ex post</i>)	92
3.4.10	Abordagem via Programação Fracionária Inteira Mista (MIP)	93
3.4.11	Projeção do Modelo	93
3.4.12	Índice de Eficiência por Fator	94
3.4.13	Extensões do Modelo SBM	95
3.4.14	Condição Inicial	95
3.4.15	Compartilhamento de Recursos entre <i>Links</i> e Produtos/Insumos	96
3.4.16	Segundo Estágio – Análise por Regressão	97
3.5	Base de Dados	99
3.6	Resultados	101
3.6.1	Eficiência por porte de municípios que receberam a complementação do Novo FUNDEB	111
3.6.2	Resultados por fatores externos, em um segundo estágio	115
3.7	Conclusão	119

Referências	122
A apendice	134

1 INTRODUÇÃO GERAL

A educação ocupa um papel central no desenvolvimento social e econômico de uma nação, sendo um importante instrumento para a redução das desigualdades e para a promoção da mobilidade social. No Brasil, apesar dos avanços institucionais e do aumento dos investimentos nas últimas décadas, persistem desafios estruturais, tanto no que se refere à ampliação do acesso quanto à melhoria da qualidade da educação básica. As desigualdades regionais, as limitações na gestão pública e os baixos desempenhos em avaliações nacionais e internacionais evidenciam a necessidade de aprofundar as análises sobre a efetividade das políticas educacionais implementadas.

Nas últimas décadas, o país passou por um conjunto de reformas institucionais que transformaram o sistema de financiamento e a governança da educação básica. A Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) consolidaram a educação como direito social e dever do Estado. Posteriormente, a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), em 2007, instituiu uma política permanente de redistribuição de recursos e de promoção da equidade entre redes e regiões.

Entre 2000 e 2022, o número de matrículas na educação infantil mais que dobrou, passando de cerca de 4,2 milhões para mais de 8,9 milhões de crianças. O atendimento em creches também aumentou, alcançando aproximadamente 38% das crianças de 0 a 3 anos, segundo dados do INEP. Apesar desses avanços, a heterogeneidade regional dos resultados educacionais e a baixa eficiência na aplicação dos recursos públicos ainda representam desafios importantes para a consolidação de uma educação pública de qualidade.

Esta tese se insere nesse debate ao investigar, sob diferentes perspectivas metodológicas, a efetividade e a eficiência das políticas públicas voltadas à educação básica no Brasil. A questão norteadora que se faz é: em que medida as políticas federais de investimento e de financiamento educacional, em especial o Proinfância e o Novo FUNDEB, contribuíram para a melhoria dos resultados educacionais e para o aumento da eficiência na gestão dos recursos municipais?

Neste contexto, a pesquisa é composta por dois ensaios que, embora independentes, são complementares e convergem para um objetivo comum: compreender, avaliar e gerar evidências sobre a eficiência e os impactos das políticas públicas educacionais no país. Ambos dialogam diretamente com os desafios relacionados à expansão da educação infantil, aos modelos de financiamento e à busca por uma gestão pública mais eficiente.

O primeiro ensaio analisa os impactos do Programa Nacional de Reestruturação e Aparentagem da Rede Escolar Pública de Educação Infantil (Proinfância), lançado em

2007 com o objetivo de ampliar a oferta de vagas em creches e pré-escolas, especialmente em municípios socialmente vulneráveis. O programa foi responsável pela contratação de mais de oito mil obras em todo o território nacional, das quais cerca de 5.500 estavam concluídas até 2023, conforme dados do FNDE. Essa política se destaca como uma das principais estratégias federais de ampliação da infraestrutura voltada à primeira infância.

Para tanto, esse trabalho apoia-se em uma vasta literatura que demonstra, de forma robusta, que os investimentos nos primeiros anos de vida são determinantes para o desenvolvimento cognitivo, socioemocional e econômico dos indivíduos (HECKMAN; MASTEROV, 2007; BERLINSKI; GALIANI; MANACORDA, 2008a; ALMOND; CURRIE; DUQUE, 2018; BARNETT; FRIEDMAN-KRAUSS; WEILAND, 2021). Além disso, estudos como os de Barros et al. (2011) e Olivetti e Petrongolo (2017) ressaltam que a expansão da educação infantil gera efeitos indiretos positivos sobre a inserção das mulheres no mercado de trabalho, ao reduzir parte da responsabilidade do cuidado infantil, historicamente atribuída às mães.

O primeiro ensaio, portanto, avalia os efeitos do Proinfância em três dimensões fundamentais: a ampliação das matrículas em creches e pré-escolas, o desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental, medido pelas notas do SAEB no 5º ano, e a taxa de empregabilidade formal das mulheres em idade ativa nos municípios brasileiros.

Para alcançar esses objetivos, utiliza-se o modelo de Diferenças-em-Diferenças (DiD) com adoção escalonada no tempo, conforme proposto por Callaway e Sant’Anna (2021), adequado para contextos em que diferentes unidades tratadas adotam a política em momentos distintos. O ensaio abrange um painel municipal extenso (2007–2023), combinando dados do FNDE, Censo Escolar, RAIS, IBGE e INEP. Essa estratégia permite capturar efeitos heterogêneos e dinâmicos da política pública ao longo do tempo e entre grupos de municípios. Além disso, serão apresentadas análises descritivas, testes de robustez e gráficos de event-study que demonstram a trajetória dos impactos do programa sobre as variáveis educacionais e laborais.

O segundo ensaio amplia o escopo da análise ao investigar como os municípios brasileiros transformam os recursos financeiros públicos em resultados educacionais, considerando as desigualdades regionais e as recentes mudanças no financiamento da educação, especialmente após a implementação do Novo FUNDEB, pela Emenda Constitucional nº 108/2020. Essa reforma tornou o fundo permanente e aumentou progressivamente a complementação da União de 10% para 23%. Além disso, introduziu mecanismos redistributivos mais equitativos, como o Valor Aluno Ano Total (VAAT) e o Valor Aluno Ano Resultado (VAAR), que incorporam indicadores de desempenho e de equidade.

Para mensurar a eficiência técnica e intertemporal dos municípios, aplica-se o modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) Network Dinâmico, conforme as formulações

propostas por [Tone e Tsutsui \(2010\)](#). Essa abordagem permite avaliar o processo produtivo educacional em etapas interligadas, observando as transformações dos insumos financeiros e humanos em resultados de aprendizagem ao longo do tempo. O período analisado abrange os anos de 2009 a 2023. Além disso, para identificar os determinantes dos escores de eficiência técnica, calculados pelo modelo DEA, foi implementado um segundo estágio utilizando regressão truncada, conforme proposto por [Simar e Wilson \(2007\)](#). O objetivo é compreender de que forma características estruturais, fiscais e institucionais dos municípios, como porte populacional, PIB per capita, dependência de transferências e indicadores sociais, influenciam sua eficiência na gestão dos recursos educacionais, especialmente diante da nova configuração do financiamento promovida pelo Novo FUNDEB.

A análise da eficiência e da produtividade dos gastos educacionais é essencial para garantir que o aumento dos investimentos públicos se traduza em melhoria dos resultados e redução das desigualdades educacionais. Nesse sentido, o estudo contribui para o aprimoramento das políticas públicas, fornecendo subsídios empíricos e metodológicos que auxiliem no planejamento e na execução das ações voltadas à educação básica.

A tese, portanto, oferece uma contribuição relevante tanto do ponto de vista acadêmico quanto prático, ao fornecer evidências consistentes sobre os efeitos dos investimentos em educação infantil e sobre a eficiência da gestão educacional no Brasil. Do ponto de vista metodológico, a integração entre o modelo de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos e o DEA Network Dinâmico representa um avanço na fronteira empírica da economia da educação, ao combinar metodologias de avaliação causal e de eficiência em um mesmo arcabouço analítico. Sob a perspectiva empírica, a utilização de uma base de dados municipal ampla e longitudinal permite compreender não apenas se as políticas públicas produzem resultados mensuráveis, mas também como os recursos são convertidos em desempenho e equidade educacional. Espera-se que os resultados obtidos possam orientar gestores públicos, formuladores de políticas e pesquisadores na busca por estratégias mais eficazes e equitativas, capazes de promover uma educação pública de qualidade, inclusiva e socialmente transformadora.

2 EDUCAÇÃO INFANTIL NO BRASIL: IMPACTOS DA EXPANSÃO DAS CRECHES E PRÉ-ESCOLAS NAS MATRÍCULAS, RESULTADOS ESCOLARES E INSERÇÃO LABORAL FEMININA

2.1 INTRODUÇÃO

O investimento na educação infantil é amplamente reconhecido como uma das estratégias mais eficazes para promover o desenvolvimento econômico e social dos indivíduos. Estudos mostram que o acesso à educação de qualidade desde os primeiros anos de vida contribui para a formação de habilidades cognitivas e não cognitivas, que são essenciais para o desempenho escolar e profissional futuro (SCHULTZ, 1961; HECKMAN; MASTEROV, 2007). Além disso, essa etapa da educação desempenha um papel central na promoção da igualdade de oportunidades, especialmente para crianças de famílias de baixa renda, ao reduzir as disparidades sociais e econômicas ao longo da vida.

Nesse sentido, compreender se o investimento em infraestrutura e qualidade da educação infantil contribui de fato para o aumento do capital humano e para a redução da pobreza tem sido uma preocupação crescente entre economistas e formuladores de políticas públicas em diversas partes do mundo. Muitas crianças passam uma parte substancial de sua primeira infância em programas de creches e pré-escolas¹, ou seja, recebem educação primária e cuidados fora de casa entre 0 e 6 anos de idade.

Dessa forma, uma vasta literatura tem mostrado que o ambiente vivenciado na primeira infância exerce forte influência sobre os resultados de longo prazo, incluindo desempenho educacional, renda materna, saúde e bem-estar das crianças (DUFLO, 2001; BLACK et al., 2017; ALMOND; CURRIE; DUQUE, 2018). Ademais, a qualidade do cuidado recebido nos primeiros anos de vida está associada a menores taxas de repetência e evasão escolar, menor probabilidade de envolvimento com comportamentos de risco na adolescência e maior integração produtiva na vida adulta (BARNETT; FRIEDMAN-KRAUSS; WEILAND, 2021; CURRIE, 2001).

Sob essa ótica, Becker (2009) argumenta que os investimentos realizados na primeira infância geram retornos significativamente maiores do que aqueles feitos em etapas posteriores da vida escolar, uma vez que o indivíduo tem mais tempo para usufruir dos benefícios acumulados, além de apresentar maior plasticidade para a aprendizagem. Complementar-

¹ De acordo com a Constituição Federal e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as creches atendem crianças de 0 a 3 anos, e as pré-escolas, crianças de 4 a 6 anos.

mente, [Gertler, Martinez e Premand \(2011\)](#) mostram que o ingresso precoce da criança em instituições educacionais resulta em melhores desempenhos em testes de proficiência e no desenvolvimento de habilidades como atenção, esforço, disciplina e participação em sala de aula.

Como consequência, outros estudos apontam que os investimentos na educação infantil não apenas apresentam elevada relação custo-benefício, como também são mais eficazes do que políticas corretivas adotadas em etapas mais avançadas da vida, como programas de requalificação de adultos. Além disso, políticas públicas voltadas para crianças em situação de vulnerabilidade social têm o potencial de romper ciclos intergeracionais de pobreza e contribuir para o aumento da produtividade agregada da economia ([HECKMAN; MASTEROV, 2007](#); [BARROS et al., 2013](#); [HECKMAN; KARAPAKULA, 2019](#); [DIETRICHSON; KRISTIANSEN; VIINHOLT, 2020](#)).

Complementando, [Olivetti e Petrongolo \(2017\)](#) evidenciam que a expansão da oferta de creches e pré-escolas pode reduzir desigualdades ao possibilitar maior participação das mães no mercado de trabalho, promovendo o aumento da renda familiar. Historicamente, as responsabilidades com os cuidados infantis recaíram, de forma desproporcional, sobre as mulheres. Assim, a existência de instituições de educação infantil representa um fator essencial para o engajamento produtivo das mães, especialmente as de baixa renda.

No Brasil, a relevância da educação infantil foi reforçada pela inclusão dessa etapa como parte da Educação Básica na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (BRASIL, 1996), e, posteriormente, pela Emenda Constitucional n.º 59 de 2009, que tornou obrigatória a escolarização a partir dos quatro anos de idade, com implementação prevista até 2016 (BRASIL, 2009a). Nesse contexto, a ampliação da oferta de vagas em creches e pré-escolas tornou-se uma prioridade para os governos municipais.

Foi nesse cenário que surgiu o Programa Nacional de Reestruturação e Aparentagem da Rede Escolar Pública de Educação Infantil (Proinfância), instituído em 2007 como uma das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), com o objetivo de apoiar os municípios brasileiros na construção e equipagem de unidades de educação infantil. O programa atua em dois eixos principais: (i) a construção de creches e pré-escolas por meio de assistência técnica e financeira e (ii) a aquisição de mobiliário e equipamentos adequados para o funcionamento das unidades escolares.

Com a consolidação do direito constitucional à educação infantil para crianças de 0 a 5 anos, os formuladores de políticas públicas passaram a reconhecer o aumento da demanda por creches não apenas como um fenômeno social, mas como um imperativo legal. Assim, os municípios tornaram-se responsáveis por garantir o acesso universal à creche e à pré-escola para todas as crianças menores de 6 anos.

Desta forma, o Proinfância desempenha um papel estratégico na concretização das

metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE), que, entre seus objetivos centrais, prevê a ampliação do acesso à educação infantil, com a meta de matricular ao menos 50% das crianças de 0 a 3 anos em creches até 2024 ([BRASIL, 2007](#)). Tal meta reflete o reconhecimento da importância da primeira infância para o desenvolvimento humano e da necessidade de garantir, desde os primeiros anos, condições equitativas de aprendizagem para todas as crianças, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade social.

No entanto, alcançar esse percentual de atendimento não depende apenas da demanda ou da vontade política, mas da existência de infraestrutura física e pedagógica adequada para acolher as crianças com qualidade. Nesse sentido, o Proinfância atua como um instrumento fundamental ao oferecer suporte técnico e financeiro para a construção, reestruturação e aparelhagem de unidades de educação infantil, criando as condições materiais necessárias para a ampliação efetiva da oferta de vagas. Assim, o programa não apenas responde a uma demanda social crescente, mas também viabiliza o cumprimento de um compromisso legal e institucional assumido pelo Estado brasileiro em seu planejamento educacional de médio e longo prazo.

Embora o programa tenha sido implantado há quase duas décadas, ainda são escassas as avaliações de impacto que quantificam os efeitos do Proinfância sobre o desempenho educacional dos alunos e sobre indicadores socioeconômicos das regiões atendidas. Este trabalho busca preencher essa lacuna, sendo inédito ao aplicar métodos econométricos robustos para identificar o efeito da política sobre os municípios beneficiados.

A hipótese central a ser testada é que os recursos destinados aos municípios para a construção de creches e pré-escolas resultaram em maior oferta de vagas na educação infantil e contribuíram para a melhoria do desempenho escolar das crianças atendidas. Essa hipótese parte do pressuposto de que a ampliação do acesso à educação infantil, especialmente em contextos de vulnerabilidade social, tem o potencial de gerar efeitos positivos tanto no curto quanto no longo prazo.

Para mensurar o efeito causal do programa, adota-se uma abordagem econométrica que combina os fundamentos do método de avaliação de impacto proposto por [Duflo \(2001\)](#) e [Gertler, Martinez e Premand \(2011\)](#), com a técnica de Diferenças em Diferenças (DiD) com múltiplos períodos desenvolvida por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#). Essa estratégia é particularmente adequada para contextos em que a implementação da política pública ocorre de forma escalonada ao longo do tempo — como no caso do Proinfância, cuja adesão pelos municípios se deu de maneira progressiva e heterogênea. O método permite comparar os resultados educacionais de municípios que receberam o programa (municípios tratados) com os de municípios que ainda não o haviam recebido (grupos de controle), ao longo de diferentes períodos. Além disso, controla-se por características observáveis (como porte populacional, indicadores socioeconômicos, infraestrutura educacional) permitindo

estimar o impacto médio do tratamento com maior robustez.

Nesse sentido, este primeiro ensaio busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: a política de distribuição de recursos para a implementação de creches e pré-escolas, via Proinfância, gerou impactos positivos e mensuráveis sobre o desempenho escolar das crianças nos municípios contemplados? Essa indagação parte da premissa de que a ampliação do acesso à educação infantil, especialmente quando acompanhada de investimentos em infraestrutura adequada, pode produzir efeitos significativos sobre os indicadores educacionais ao longo do tempo. Diante das evidências acumuladas na literatura sobre os benefícios do investimento na primeira infância — incluindo ganhos em aprendizagem, desenvolvimento socioemocional e redução de desigualdades avaliar se o Proinfância cumpriu esse papel não apenas contribui para o debate sobre a efetividade do gasto público, como também oferece subsídios para o aperfeiçoamento de programas similares no futuro, orientados por critérios de equidade, eficiência e impacto social. Assim, a pesquisa busca quantificar os efeitos do programa e compreender os mecanismos por meio dos quais esses impactos podem ter ocorrido.

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo é avaliar o impacto do Programa Nacional de Reestruturação e Aparentagem da Rede Escolar Pública de Educação Infantil (Proinfância) sobre a frequência na taxa de matrículas nas creches e pré-escolas, o desempenho escolar dos alunos do 5º ano do ensino fundamental, em nível municipal, no período de 2001 a 2023, com base nos resultados de testes padronizados de proficiência em Matemática e Português, aplicados pelo PROVA BRASIL e Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). A partir desse objetivo geral, o estudo também propõe os seguintes objetivos específicos: a) Mapear a evolução da cobertura do Proinfância nos municípios brasileiros, considerando o número de unidades construídas, os períodos de adesão e os perfis socioeconômicos dos entes beneficiados. b) Investigar se a ampliação da oferta de vagas na educação infantil está associada a melhorias nos indicadores de desempenho escolar nos anos iniciais do ensino fundamental. c) Verificar se os efeitos do programa variam conforme o porte do município, a região geográfica ou o nível de vulnerabilidade social, identificando possíveis heterogeneidades nos impactos. d) Mensurar o impacto na inserção feminina no mercado de trabalho.

A relevância do estudo justifica-se por seu caráter inovador ao avaliar empiricamente o maior programa nacional dedicado à construção de unidades públicas de educação infantil no Brasil, considerando tanto a ampliação do acesso quanto a melhoria da qualidade. Dado o papel fundamental da primeira infância no desenvolvimento das crianças e a importância de políticas públicas bem desenhadas, avaliar os impactos concretos do Proinfância é fundamental para o aprimoramento das ações governamentais e para o desenho de estratégias futuras que promovam simultaneamente desenvolvimento infantil e inclusão produtiva das famílias.

Além desta introdução, a Seção 2 revisa a literatura sobre o uso de dados e evidências na avaliação de impacto educacional. A Seção 3 apresenta uma visão geral do sistema educacional brasileiro. A Seção 4 detalha as características do programa Proinfância. A Seção 5 expõe os dados e a metodologia utilizados na análise empírica. A Seção 6 discute os resultados obtidos e suas implicações. Por fim, a Seção 7 apresenta as considerações finais do estudo.

2.2 REVISÃO DE LITERATURA

Há um consenso crescente na literatura de que as experiências vivenciadas na primeira infância exercem efeitos significativos e persistentes sobre os resultados educacionais, sociais e econômicos ao longo da vida. O investimento em infraestrutura e qualidade no ensino infantil tem-se apoiado em evidências empíricas que mostram não apenas efeitos imediatos, mas também benefícios de longo prazo, indicando que políticas públicas voltadas à educação infantil podem ser estratégias eficazes para reduzir desigualdades e melhorar o desempenho educacional futuro.([DUFLO, 2001](#); [CURI; MENEZES-FILHO, 2009](#); [YOSHIKAWA et al., 2013](#); [HECKMAN; KARAPAKULA, 2019](#); [BARNETT; FRIEDMAN-KRAUSS; WEILAND, 2021](#)).

[Duflo \(2001\)](#), em um estudo pioneiro sobre os efeitos de um programa de construção de escolas primárias na Indonésia, aplicou o método de Diferenças em Diferenças (DiD) para estimar o impacto da política sobre o nível educacional e os salários da população. Os resultados indicam que, para cada escola construída por 1.000 crianças, houve um aumento médio de 0,12 a 0,19 anos de escolaridade e elevação de salários entre 1,5% e 2,7%. O trabalho demonstra que investimentos em infraestrutura escolar podem gerar efeitos positivos substanciais e duradouros no capital humano.

[Gelbach \(2002\)](#) analisou como o acesso à educação infantil pública afeta a participação feminina no mercado de trabalho, utilizando microdados do Censo de 1980 dos Estados Unidos. O autor estimou os impactos da matrícula de crianças de 5 anos em escolas públicas sobre a oferta de trabalho das mães, adotando uma abordagem de variáveis instrumentais (IV). Os resultados apontam que, entre mães solteiras cujo filho mais novo tem 5 anos, a matrícula em escola pública aumentou a participação no mercado de trabalho entre 6% e 24%, além de reduzir em 10% o recebimento de assistência pública. Para mães casadas, os efeitos também foram significativos, com aumentos entre 6% e 15% nas medidas de trabalho. Esses achados sugerem que programas que investem em infraestrutura escolar, ao ampliar a disponibilidade de creches e pré-escolas públicas, podem produzir efeitos não apenas sobre o desenvolvimento infantil, mas também sobre a inclusão produtiva das mulheres, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade.

[Temple e Reynolds \(2007\)](#) analisam os efeitos de longo prazo de programas clássicos

de educação pré-escolar nos Estados Unidos, com destaque para o Chicago Child-Parent Centers (CPC), um programa público voltado a crianças de 3 a 4 anos em situação de vulnerabilidade. Os autores utilizaram um desenho quase-experimental com grupos pareados e modelos econométricos de regressão (probit e modelos de contagem com inflação de zeros), controlando por características socioeconômicas das crianças e famílias. Seus resultados mostraram que a participação no CPC reduziu significativamente a necessidade de serviços de educação especial, a repetência escolar e os registros de delinquência juvenil, ao mesmo tempo em que aumentou a taxa de conclusão do ensino médio. Esses achados oferecem evidências relevantes para políticas como o Proinfância, ao indicarem que a ampliação da oferta de educação infantil pública pode produzir efeitos duradouros tanto na trajetória educacional quanto na inclusão social de populações vulneráveis.

No campo da formação de habilidades, [Cunha e Heckman \(2007\)](#) desenvolveram um modelo dinâmico que mostra como investimentos na primeira infância geram efeitos persistentes ao longo da vida por meio da auto-produtividade e da complementaridade dinâmica. Habilidades cognitivas e não cognitivas adquiridas precocemente aumentam a eficácia de investimentos futuros, enquanto intervenções tardias tendem a ser menos eficientes e mais custosas. Esse arcabouço teórico sustenta a hipótese de que políticas como o Proinfância, ao ampliar o acesso à educação infantil, podem melhorar o desempenho escolar e reduzir desigualdades de forma mais eficaz que ações corretivas posteriores.

[Fitzpatrick \(2010\)](#) investigou os efeitos da oferta universal de pré-escolas sobre a matrícula de crianças e a oferta de trabalho materna, utilizando dados restritos do Censo Decenal de 2000 dos Estados Unidos. O estudo avaliou os programas de pré-escola universal implementados nos estados da Geórgia e Oklahoma, que oferecem acesso gratuito a todas as crianças elegíveis por idade. Para identificar os efeitos causais, a autora utilizou um modelo de descontinuidade de regressão (RDD), explorando o critério de corte de elegibilidade baseado na data de nascimento (1º de setembro) como uma fonte exógena de variação. Os resultados indicaram que a disponibilidade de pré-escola aumentou a matrícula pré-escolar em cerca de 12% a 14%, efeito estatisticamente significativo e robusto. O estudo sugere que os principais retornos de políticas dessa natureza podem estar mais associados ao aumento da cobertura e ao potencial impacto sobre o desenvolvimento infantil do que a efeitos imediatos sobre o emprego materno. No contexto brasileiro, esses achados são particularmente relevantes para programas como o Proinfância, que também visa ampliar o acesso à educação infantil pública.

[Westall e Cummings \(2023\)](#) avaliaram o impacto políticas de alfabetização na educação primária sobre o desempenho de alunos em leitura e matemática, em 41 Estados Norte-americanos, utilizando o método de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos. Com dados de 2009 a 2019, os resultados mostram efeitos positivos em leitura, especialmente em estados com políticas abrangentes e exigência de retenção no 3º ano. Também foram

observados ganhos secundários em matemática e possíveis reduções nas desigualdades raciais e socioeconômicas. O estudo destaca a importância de desenhar políticas educacionais com múltiplos instrumentos e incentivos, e ilustra como métodos econométricos avançados podem capturar efeitos de políticas implementadas de forma escalonada.

[Carta e Rizzica \(2018\)](#), em estudo realizado na Itália com base em dados administrativos e aplicação de regressão descontínua, avaliaram os efeitos da expansão do acesso à pré-escola sobre o desenvolvimento infantil e a participação das mães no mercado de trabalho. A política resultou em aumento de 6 % na taxa de atividade materna e 5 % na probabilidade de manutenção do emprego. No entanto, os efeitos sobre os resultados cognitivos das crianças no médio prazo foram nulos, reforçando a importância da qualidade dos serviços ofertados.

Na China, [Li et al. \(2016\)](#) analisaram a relação entre a qualidade da educação infantil e os resultados de aprendizagem de crianças de 3 a 6 anos na Província de Zhejiang. Utilizando um modelo hierárquico multinível com dados de 935 crianças em 163 salas de aula, os autores encontraram que aspectos da qualidade pedagógica — especialmente interações e práticas de ensino — estavam positivamente associados ao desenvolvimento linguístico, matemático e social das crianças. Os resultados também revelaram desigualdades significativas: instituições urbanas, públicas e com pais mais escolarizados apresentaram maior qualidade. O estudo destaca que ampliar o acesso sem garantir qualidade pode limitar os efeitos positivos da educação infantil, um ponto central para programas como o Proinfância no Brasil.

No Sudeste Asiático, [Bouguen et al. \(2018\)](#) avaliaram, por meio de um experimento randomizado controlado (RCT), os efeitos da construção de pré-escolas em vilarejos rurais do Camboja. No estudo, 100 vilarejos foram sorteados aleatoriamente para receber (ou não) salas de pré-escola anexadas a escolas primárias, o que permitiu a criação de grupos estatisticamente comparáveis e a identificação causal do impacto da política. Três coortes de crianças entre 4 e 6 anos foram acompanhadas, possibilitando analisar efeitos conforme a exposição ao programa. Apesar do aumento expressivo nas matrículas, os resultados médios sobre o desenvolvimento cognitivo e não cognitivo foram nulos ou negativos, sobretudo entre as crianças mais velhas e de famílias com menor escolaridade. Os autores atribuem esses resultados à baixa qualidade da implementação, à substituição entre etapas escolares e ao comportamento heterogêneo das famílias diante da nova oferta. No entanto, os autores enfatizam que mesmo políticas bem desenhadas em termos metodológicos podem fracassar quando a execução é falha ou desconectada do contexto local.

Embora programas voltados à ampliação da educação infantil sejam frequentemente associados a impactos positivos tanto no desenvolvimento das crianças quanto na inclusão produtiva das mães, os efeitos sobre o mercado de trabalho materno não são uniformes e dependem fortemente do desenho e do momento da intervenção. Nesse sentido, [Soldani](#)

(2021) investigou os efeitos da elegibilidade para o jardim de infância público nos Estados Unidos sobre a oferta de trabalho e os rendimentos das mães, com foco em impactos de curto e longo prazo. Utilizando uma estratégia de Diferenças em Diferenças (DID), a autora explorou a variação interestadual e temporal nas regras de corte etário para entrada no jardim de infância, comparando mães cujos filhos se tornaram elegíveis aos cinco anos com aquelas que tiveram que esperar um ano adicional. Os resultados indicaram efeitos muito limitados no curto prazo e nulos no longo prazo sobre emprego materno, salários e ganhos totais. Esses achados sugerem que, para surtirem efeitos significativos sobre a inclusão produtiva feminina, programas de educação infantil precisam ocorrer em idades mais precoces, oferecer tempo integral e estar articulados com outras políticas sociais. No contexto brasileiro, isso reforça a importância do Proinfância, que atua justamente na etapa de 0 a 5 anos, como uma política mais promissora para produzir efeitos sobre a autonomia econômica das mães, especialmente as de baixa renda.

No contexto da América do Sul, [Berlinski, Galiani e Manacorda \(2008a\)](#) avaliaram o impacto da expansão da educação pré-escolar pública na Argentina sobre o desempenho acadêmico e comportamental de alunos do ensino primário. Utilizando um modelo de regressão com efeitos fixos e variação exógena na criação de vagas entre 1993 e 1999, os autores encontraram que um ano adicional de pré-escola elevou as notas da terceira série em até 23% desvio padrão e melhorou habilidades como atenção, esforço e disciplina. Os efeitos foram mais intensos em regiões mais pobres, destacando o potencial redistributivo da política. Os resultados oferecem evidências relevantes, ao mostrarem que a expansão da educação infantil pode promover tanto equidade quanto ganhos de aprendizagem.

No Brasil, [Barros e Mendonça \(1996\)](#) avaliaram os custos e benefícios da educação pré-escolar utilizando dados da Pesquisa sobre Padrões de Vida (1996/1997) e modelos de regressão logística. Os resultados indicam que um ano adicional de pré-escola aumenta a escolaridade em até 0,6 ano, reduz a repetência escolar e eleva a renda futura dos indivíduos. Estimativas de custo-benefício apontam taxas internas de retorno entre 12,5% e 15%, especialmente para crianças de famílias pobres. O estudo conclui que investir na universalização da pré-escola no Brasil pode gerar retornos educacionais e econômicos significativos, reforçando a relevância de políticas como o Proinfância.

[Curi e Menezes-Filho \(2006\)](#) investigaram os efeitos da pré-escola sobre escolaridade, salários e desempenho escolar, utilizando dados da PPV (1996/97) e do SAEB (2003). Os resultados indicam que a frequência à pré-escola tem impacto positivo e significativo na conclusão dos ciclos educacionais, nos anos de estudo, no rendimento em matemática e nos salários futuros. Já os efeitos da creche foram mais limitados, com impacto apenas sobre a conclusão do ensino superior. O estudo reforça que a educação infantil entre 4 e 6 anos tem efeitos duradouros sobre o capital humano, apoiando políticas como o Proinfância voltadas à expansão da pré-escola.

Felício, Terra e Zoghbi (2012) investigaram os efeitos da educação infantil sobre os escores de alfabetização de alunos do 2º ano em Sertãozinho-SP, com base na Provinha Brasil. Utilizando modelos OLS e Propensity Score Matching, os autores encontraram que iniciar a escolarização aos 5 anos ou antes aumenta significativamente os escores de leitura, com efeitos entre 12 e 19 pontos. O estudo também mostrou ausência de diferença significativa entre escolas públicas e privadas, indicando boa qualidade da rede pública local. Os resultados reforçam a importância de políticas como o Proinfância, especialmente quando implementadas com qualidade e acesso precoce.

Barros et al. (2013) avaliaram o impacto de um programa de expansão da oferta de creches públicas gratuitas no município do Rio de Janeiro sobre a participação feminina no mercado de trabalho. Os resultados mostraram que o acesso gratuito à creche levou a um aumento significativo na probabilidade de emprego das mães, embora não tenha afetado o número de horas trabalhadas, sugerindo efeitos parciais sobre a inclusão produtiva.

Pinto, Santos e Guimarães (2017) analisaram o impacto da frequência em creches e pré-escolas sobre o desempenho em matemática de alunos do 4º ano do ensino fundamental no Brasil, utilizando dados do SAEB 2005. A fim de lidar com o problema de endogeneidade na decisão parental de matrícula, os autores aplicaram uma abordagem de função de controle (control function) com instrumentos baseados na oferta municipal de salas de aula para crianças de 0 a 6 anos no período anterior à matrícula. Os resultados mostraram que frequentar creche tem impacto positivo e estatisticamente significativo nos testes padronizados, mas com efeitos heterogêneos conforme o nível de escolaridade da mãe. O estudo destaca que, embora a média dos efeitos da creche seja modesta, a política pode produzir retornos significativos quando associada a boas condições institucionais e familiares — uma importante evidência para o aperfeiçoamento de programas voltados para essa faixa de ensino.

A literatura internacional e nacional converge em apontar que políticas voltadas à expansão da educação infantil, especialmente aquelas que melhoram a infraestrutura e a qualidade da oferta, podem gerar impactos positivos sobre o desempenho escolar das crianças e melhorar o acesso a outras variáveis importantes, como também impactam outras dimensões relevantes do desenvolvimento social e econômico, como a nutrição infantil, a redução da repetência escolar, a progressão educacional, os salários futuros e a participação feminina no mercado de trabalho. No entanto, os resultados variam de acordo com a qualidade da implementação, o contexto socioeconômico e os mecanismos de governança local.

Portanto, conclui-se que políticas como o Proinfância, voltadas à ampliação da infraestrutura da educação infantil pública no Brasil, têm elevado potencial para gerar benefícios sociais múltiplos. Diversos estudos demonstram que o acesso precoce a serviços educacionais de qualidade pode produzir efeitos duradouros, contribuindo para compensar

desigualdades iniciais e quebrar ciclos intergeracionais de pobreza. No entanto, os impactos dessas políticas não são homogêneos: eles variam de acordo com uma série de fatores, como a idade de entrada da criança na escola, a qualidade do serviço ofertado, o nível de escolaridade dos pais, a localização geográfica e, sobretudo, o modo de implementação da política.

Diante disso, reforça-se a importância de avaliar empiricamente os efeitos do Proinfância, especialmente em um país marcado por desigualdades regionais e desafios estruturais como o Brasil. A próxima seção apresenta uma síntese do sistema educacional brasileiro, contextualizando a evolução da política de educação infantil e os principais marcos legais e institucionais que moldam sua implementação no âmbito municipal.

2.3 SÍNTESE DO SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

Nas últimas décadas, o Brasil passou por intensas transformações sociais, econômicas e institucionais, que impactaram diretamente a forma como o Estado organiza e oferece políticas públicas. Nesse cenário de mudanças, o sistema educacional brasileiro também foi reestruturado, acompanhando as reformas legais iniciadas e ganhando novos contornos de gestão e financiamento. Este capítulo busca apresentar uma síntese desse processo de evolução normativa e institucional da educação no país, destacando os principais marcos legais, as responsabilidades dos entes federativos e os desafios que ainda persistem na construção de um sistema educacional equitativo e eficiente.

Algumas das principais mudanças estruturais na educação brasileira têm como marco inicial a [Constituição Federal \(1988\)](#), que consagrou a educação como direito de todos e dever do Estado e da família. Entre as inovações introduzidas, destaca-se a definição do regime de colaboração entre os entes federativos — União, Estados, Distrito Federal e Municípios — e a atribuição de responsabilidade prioritária aos municípios na oferta da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Esse processo de reestruturação legal foi aprofundado em 1996, com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ([LDB – Lei nº 9.394/1996, Brasil \(2016\)](#)), que regulamentou os princípios constitucionais e organizou a educação escolar em nível nacional. No mesmo ano, a [Emenda Constitucional nº 14/1996, Brasil \(1996a\)](#), modificou o capítulo da educação na Carta Magna, permitindo a criação de mecanismos de financiamento mais eficientes. Como parte dessas inovações, foi instituído o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério ([Fundef – Lei nº 9.424/1996, Brasil \(1996c\)](#)), com vigência de dez anos, estabelecendo um novo modelo de redistribuição de recursos e valorização dos profissionais da educação.

Encerrado o período de vigência do Fundef em 2006, o Brasil avançou para uma concepção mais abrangente de financiamento da educação básica com a criação do Fundo

de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), por meio da [Emenda Constitucional nº 53/2006, Brasil \(2006\)](#) e regulamentado pela [Lei nº 11.494/2007, Brasil \(2007\)](#). Diferentemente do Fundef, que se limitava ao ensino fundamental, o Fundeb passou a abarcar todas as etapas e modalidades da educação básica – da educação infantil ao ensino médio – incluindo a educação de jovens e adultos e a educação especial. O novo fundo representou um importante avanço no financiamento educacional ao garantir maior inclusão e redistribuição de recursos com base em critérios mais equitativos, ampliando o alcance da política pública educacional.

A partir de 2020, o sistema de financiamento passou por uma nova transformação com a promulgação da [Emenda Constitucional nº 108, Brasil \(2020\)](#), que tornou o Fundeb permanente e ampliou significativamente a complementação da União ao fundo. Essa nova fase, comumente chamada de Novo Fundeb, introduziu mudanças estruturais, como a criação de uma complementação híbrida (VAAT, VAAR e VAAF), visando aumentar a equidade entre redes de ensino e incentivar melhorias na gestão educacional. Com essa reformulação, busca-se não apenas assegurar o financiamento mínimo por aluno, mas também induzir políticas voltadas à qualidade da educação e à valorização dos profissionais da área. O Novo Fundeb representa, portanto, um dos marcos mais relevantes da política educacional brasileira nas últimas décadas, reafirmando o papel do Estado na promoção do direito à educação com justiça social e eficiência distributiva.

Nesse contexto, compreender o sistema educacional brasileiro requer a análise não apenas das políticas de financiamento, mas também do arcabouço normativo que orienta sua estrutura e funcionamento. Para isso, é importante considerar as disposições mais recentes da [Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional — LDB \(Lei nº 9.394, de 20.12.1996, Brasil \(1996b\)\)](#), assim como outras leis, decretos, portarias e resoluções que compõem o conjunto normativo da educação no Brasil. Assim sendo, segundo a LDB, a educação escolar é composta por dois níveis: a educação básica e a educação superior.

Com a inclusão da Educação Infantil como etapa da Educação Básica pela própria LDB, e com a obrigatoriedade da escolarização a partir dos quatro anos de idade determinada pela [Emenda Constitucional nº 59/2009, Brasil \(2009\)](#) — a ser implementada progressivamente até 2016 —, a ampliação da oferta da Educação Infantil passou a figurar como uma das prioridades centrais das políticas educacionais, especialmente no âmbito municipal.

A educação básica contempla a educação infantil (creche e pré-escola), o ensino fundamental e o ensino médio. Ela pode ser oferecida por meio do ensino regular, da educação especial e da educação de jovens e adultos. A educação superior, por sua vez, oferece cursos de graduação, pós-graduação, sequenciais e de extensão. Assim, a educação básica engloba as crianças de 0 a 5 anos, abrangendo a creche (0 a 3 anos) e a pré-escola (4 a 5 anos). Em 2013, a educação básica tornou-se obrigatória aos 4 anos de idade e,

portanto, passou-se a buscar a universalização do ensino a partir dessa idade, além da ampliação do acesso à creche para a faixa etária de 0 a 3 anos.

A responsabilidade do município com a Educação Infantil configurou-se no processo de descentralização das políticas de educação, enquanto ação articulada ao regime de colaboração dos entes federativos, (nacional, estaduais e municipais) que nasceu no movimento da redemocratização da década de 1980. Para [Simões et al. \(2021\)](#), o processo de descentralização constituiu-se como uma tentativa de dar autonomia aos entes federativos menores e aos espaços públicos de forma que estes se comprometessem com o funcionamento dos sistemas educacionais.

Em um contexto histórico, a Figura 2.1 apresenta as despesas com a educação básica, entre os exercícios de 2010 a 2020, os recursos do Ministério da Economia – MEC (linha superior, em cinza) e das despesas com a Educação Básica (linha inferior verde). Os valores foram corrigidos pelo IPCA e correspondem à dotação apurada ao término do último bimestre de cada ano. Ao analisar a variação no montante das despesas com Educação Básica ao término dos exercícios (linha verde), destacam-se alguns pontos de atenção.

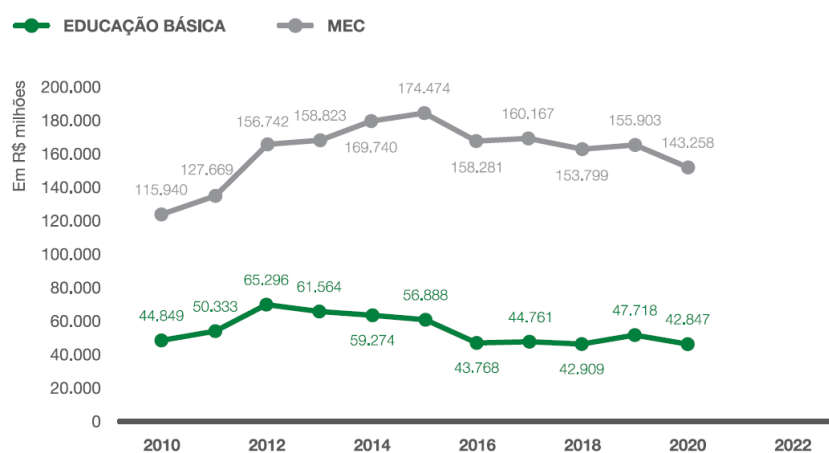


Figura 2.1 – Despesas com a Educação Básica (2022).

Fonte: Todos pela Educação. SIAFI - Tesouro Nacional (2022).

O ano de 2020 encerra-se com o menor orçamento da década, atingindo R\$ 42,8 bilhões, 10,2% menor em comparação com 2019. Um dos motivos que pode explicar essa queda expressiva foi o impacto causado pandemia do COVID 19², onde milhões de alunos

² A pandemia de COVID-19, também conhecida como pandemia de coronavírus, é uma pandemia em curso de COVID-19, uma doença respiratória causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). O vírus tem origem zoonótica e o primeiro caso conhecido da doença remonta a dezembro de 2019 em Wuhan, na China. Em 20 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou o surto como Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional e, em 11 de março de 2020, como pandemia. Em 5 de maio de 2022, 515.416,787 casos foram confirmados em 192 países e territórios, com 6.244,594 mortes atribuídas à doença, tornando-se uma das pandemias mais mortais da história.

não puderam frequentar as escolas e diante da queda significativa das receitas vinculadas à Educação.

Dados do Observatório da Criança e do Adolescente³ mostram que, essa descentralização está ocorrendo de forma concentrada nas regiões do Brasil. Os resultados apresentados na Figura 2.2, mostram que há grandes diferenças no número de estabelecimentos em creches e pré-escolas nos municípios entre as faixas etárias que compõem a educação infantil. O Centro-Oeste e o Norte terão obtiveram os mais baixos índices em 2021, com 1,9% e 2,3%, respectivamente. Por outro lado, 75,8% das crianças dessa faixa etária estão na escola no Sudeste, 10,8% no Nordeste e 9,8% no Sul. Em comparação com 2015, o número de estabelecimentos houve uma diminuição do atendimentos de 1,5%, 2,4%, 3,0% e 0,4%, nas regiões Centro-Oeste, Sul, Nordeste e Norte, respectivamente.

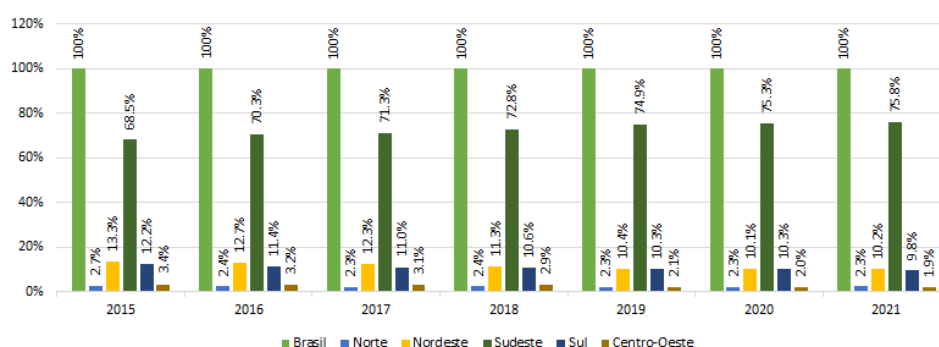


Figura 2.2 – Número de estabelecimentos de Educação Infantil (Creches e pré-escolas) Municipal no Brasil 2021.

Fonte: PNAD (2021).

Quando observa-se o número de matrículas, a Figura 2.3, indica que as regiões Centro-Oeste e Norte apresentaram os menores percentuais em 2021, 6,2% e 9,8%, respectivamente. Por outro lado, no Sudeste, 45,4% das crianças nessa idade estavam na escola, no Nordeste 24,8%, e no Sul, 13,7%. Se comparado com o ano de 2015, apenas a região Norte não manteve crescimento.

Entre as crianças de 2 a 3 anos, há um salto na escolarização, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste, onde o percentual de crianças na escola nessa faixa etária foi mais de 10 vezes maior do que na faixa de até 1 ano, sendo de 32,1% no Norte e 55,5% no Nordeste. Na Região Sul, a taxa mais que duplicou, alcançando 59,5%. Já no Sudeste e Centro-Oeste, triplicou, respectivamente com 62,8% e 43,1%. Além disso, a escolarização das crianças de 2 a 3 anos aumentou entre 2018 e 2019, com destaque para a Região Sul com crescimento de 4,3 p.p. (PNAD, 2020).

³ Os dados foram obtidos por meio de consulta no website do Observatório da Criança e do Adolescente mantido pela Fundação Abrinq. Segundo informações retiradas do referido site, as estimativas do número de estabelecimentos de educação infantil no ano de 2021, foram produzidas pelo Ministério da Educação (MEC)/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)/Diretoria de Estatísticas Educacionais (Deed). Disponível em: ([Observatório da Criança](#)).

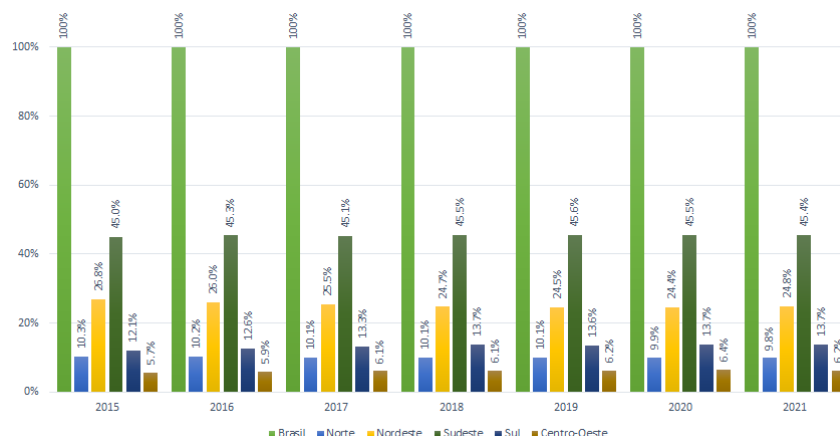


Figura 2.3 – Número de Matrículas de Educação Infantil (Creches e pré-escolas) Municipal no Brasil 2021.
Fonte: PNAD (2021).

Mesmo com esses resultados significativos, conforme os resultados da [PNAD \(2020\)](#), que foram dois os principais motivos da não frequência das pré-escolas ou creches nessa faixa etária. Em 2019, 67,0% das crianças de 0 a 1 ano e 53,5% das crianças de 2 a 3 anos não frequentavam creches por opção dos pais ou responsáveis e a não existência de creches/pré-escolas na localidade, falta de vaga ou não aceitação de matrícula por causa da idade da criança foi o segundo motivo mais apontado, o que demonstra uma deficiência na oferta de escolas, disponibilidade de vagas na educação infantil e uma escassez de oferta de trabalhos enfrentada pelo pais ou responsáveis.

Como forma de resolver esses problemas o governo federal através do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB)⁴, sendo este a fonte de captação de recursos, principalmente provenientes de impostos e das transferências dos Estados, Distrito Federal e Municípios vinculados à educação, começa a vincular projetos orçamentários que visem programas em melhorias de infraestruturas e ampliação no número de vagas nos anos iniciais da educação. (BRASIL. Ministério da Educação, 2020).

[Schabbach \(2016\)](#), destaca dois grupos de programas federais: a) programas específicos para a educação infantil, ou seja, da implantação de padrões de qualidade no atendimento, especialmente no tocante à infraestrutura física e pessoal, bem como da criação de instrumentos avaliativos do atendimento, como os “Indicadores de Qualidade

⁴ Instituído como instrumento permanente de financiamento da educação pública por meio da Emenda Constitucional nº 108, de 27 de agosto de 2020, e encontra-se regulamentado pela Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020, é um Fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual, composto por recursos provenientes de impostos, conforme disposto nos artigos 212 e 212-A da Constituição Federal. O mesmo passou a englobar a educação básica, incluindo o atendimento total de alunos matriculados da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio, e reestruturou e acresceu as fontes de arrecadação cuja participação da União será de forma gradativa até chegar a 23% do total do Fundo em 2026.

na Educação Infantil”, elaborados pelo MEC em 2009), b) programas preexistentes que recentemente incorporaram esta etapa de ensino entre as suas prioridades (a exemplo das adaptações no transporte escolar, da alimentação adequada nas creches e pré-escolas, da literatura infantil e livros didáticos voltados às crianças pequenas, da formação específica de professores, etc.).

Nesse contexto, foi criado o Programa Nacional de Reestruturação e Aparentagem da Rede Escolar de Educação Infantil (Proinfância), através da Resolução nº 6, de 24 de abril de 2007, [Brasil \(2007\)](#), após a criação do Fundeb, como parte das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) do Ministério da Educação (MEC). O programa tinha abrangência nacional, de responsabilidade do governo federal, através do MEC, com o objetivo de garantir o acesso de crianças a creches e escolas de educação infantil públicas, especialmente em regiões metropolitanas, onde são registrados os maiores índices de população nesta faixa etária e será apresentado na próxima seção.

2.4 DESCRIÇÃO DO PROINFÂNCIA

A Educação Infantil é um direito fundamental da criança e desempenha um papel crucial na inserção das mães no mercado de trabalho, o que torna as políticas públicas direcionadas a essa etapa educacional de grande relevância. Entre as principais iniciativas voltadas para a Educação Infantil no Brasil, destaca-se o Proinfância, criado pela Resolução nº 6, de 24 de abril de 2007, como parte das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Este programa tem como objetivo central a promoção de equidade no acesso à educação, pautando-se em premissas como a implementação de ações supletivas e redistributivas para reduzir progressivamente as disparidades regionais, bem como assegurar um padrão mínimo de qualidade no ensino.

Além disso, o Proinfância visa melhorar a infraestrutura física das escolas de Educação Infantil, proporcionando ambientes adequados e seguros para as crianças, o que é essencial para o desenvolvimento infantil. A criação de creches e pré-escolas também atende a uma demanda social urgente, especialmente em áreas vulneráveis, onde o acesso a esses serviços educacionais pode ser mais limitado.

Dessa forma, o Proinfância se estrutura em dois eixos principais e essenciais para a promoção da qualidade na Educação Infantil. O primeiro eixo está voltado para a construção de creches e pré-escolas, realizada com o apoio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)⁵, por meio de projetos padronizados ou desenvolvidos pelos próprios municípios que aderem ao programa. Esse processo visa garantir uma infraestrutura física

⁵ O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal criada pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterada pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, é responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC).

adequada e ampliada para o atendimento à crescente demanda por vagas.

O segundo eixo do programa está direcionado à aquisição de mobiliário e equipamentos, fundamentais para assegurar que as instituições de Educação Infantil possam funcionar de acordo com os requisitos mínimos de infraestrutura. Esse investimento se torna importante não apenas para garantir o conforto e a segurança das crianças, mas também para proporcionar um ambiente que favoreça seu pleno desenvolvimento cognitivo, social e emocional.

Cabe ao município interessado em participar do programa elaborar um Plano de Ações Articuladas (PAR), contendo informações acerca de sua situação educacional e preencher e enviar eletronicamente os documentos disponíveis no Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação (SIMEC). Os critérios de agrupamento e classificação dos municípios Programa As prioridades de atendimento foram definidas de forma a potencializar o efeito das demais ações previstas no Plano de Desenvolvimento de Educação (PDE) levam em consideração três dimensões:

1. Populacional: prioridade a municípios com maior população entre zero e cinco anos, maior taxa de crescimento da população nesta faixa etária e maior concentração de população urbana.
2. Educacional: prioridade para municípios com menores taxas de defasagem idade-série no Ensino Fundamental e maiores percentuais de professores com formação em nível superior.
3. Vulnerabilidade social: prioridade aos municípios com maiores percentuais de mulheres chefes de família, maiores percentuais de pessoas em situação de pobreza e menor disponibilidade para financiamento da Educação Infantil.

Sendo assim, os grupos de atendimento prioritário foram definidos seguindo os critérios listados, na seguinte ordem:

1. Grupos com valores de indicadores de vulnerabilidade social mais altos.
2. Grupos com valores de indicadores de situação populacional mais altos.
3. Grupos com valores de indicadores de situação educacional mais altos.

Dentro de cada grupo, de acordo com o [FNDE \(2007\)](#), é realizada uma análise criteriosa que abrange diversos fatores essenciais para a execução dos projetos, incluindo a seleção adequada dos materiais a serem utilizados, as medidas técnicas necessárias e as condições locais. Os projetos-padrão de construção de creches e pré-escolas são divididos em diferentes categorias, denominados “tipo 1”, “tipo 2”, “tipo B” e “tipo C”. Cada um

desses tipos possui uma capacidade de atendimento específica, variando conforme o porte e a demanda local, e são projetados de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo FNDE para garantir eficiência e qualidade no atendimento.

Além dos projetos-padrão, existe o chamado “tipo A”, que é desenvolvido pelo próprio município, levando em consideração particularidades regionais e necessidades locais, mas também devendo atender aos requisitos mínimos de infraestrutura definidos pelo FNDE. A capacidade de atendimento e a adequação dos espaços pedagógicos e administrativos são características detalhadas e adaptadas às demandas educacionais e sociais da comunidade. Esses parâmetros estão descritos na Tabela 2.1, facilitando a aplicação e implementação de cada modelo conforme a realidade de cada localidade.

Essa abordagem permite uma padronização que garante qualidade, ao mesmo tempo que possibilita certa flexibilidade para atender as especificidades de cada município, contribuindo para a equidade no acesso à educação infantil.

Tabela 2.1 – Tipos de projetos arquitetônicos, capacidade de atendimento e tamanho exigido do terreno

Tipo do projeto	Capacidade de atendimento em período integral	Capacidade de atendimento em dois turnos	Tamanho de terreno exigido
Tipo 1	188	376	40,00 x 70,00m
Tipo 2	94	188	45,00 x 35,00m
Tipo B	112	224	40,00 x 70,00m
Tipo C	60	120	45,00 x 35,00m

Fonte: FNDE (2024).

O desenho do programa passou por diversas modificações ao longo dos anos, com o objetivo de atenuar alguns problemas de implementação. A fase I teve início em 2007 e durou até meados de 2012. Nesse período, cabia aos municípios a responsabilidade pela licitação, contratação, execução e fiscalização das obras, mas muitas dificuldades técnicas foram enfrentadas em razão da demora do processo licitatório e de construção.

Considerando o baixo desempenho até então, o programa passa por algumas reformulações e inicia sua segunda fase, no período compreendido entre 2013 e 2015, quando o FNDE centralizou o processo licitatório, que passou a ser nacional, com o objetivo de reduzir o tempo de finalização das obras, ao tornar o processo de contratação das empresas mais eficiente e transparente. As empresas contratadas deveriam obedecer aos projetos-padrão e passariam a utilizar as Metodologias Inovadoras (MI), que implicam na utilização de novos produtos e sistemas construtivos, visando diminuir os custos e acelerar o processo de execução.

Como os resultados previstos não foram alcançados, ocorreu, em 2015, o retorno para a antiga sistemática do programa, com a utilização da metodologia convencional

e procedimentos licitatórios sob responsabilidade dos municípios. Nesse período, foram criados os projetos do tipo 1 e 2, que se somaram aos projetos dos tipos B e C. A partir de 2016, o FNDE disponibilizou o projeto tipo 3, capaz de atender até 188 crianças em período integral, com enfoque nas capitais e regiões metropolitanas.

Apesar do Proinfância ter sido implementado no ano de 2007, não se espera que seu efeito nas taxas de atendimento na Educação Infantil e, por conseguinte, na inserção feminina no mercado de trabalho e no desempenho escolar seja imediato. Por se tratar de um projeto para construção de creches e escolas e/ou aquisição de mobiliário, existe um prazo entre a celebração do contrato e o funcionamento efetivo das novas instituições.

O relatório de avaliação da execução do programa realizado pelo Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União em 2017 aponta que 86% das obras tinham evolução da execução física inferior a 10% nas últimas três vistorias, o que indica atraso em sua execução. Alguns fatores relacionados à gestão do programa podem estar associados a esse baixo desempenho, como atraso nas transferências da primeira parcela, transferência de recursos das demais parcelas mesmo para os municípios com baixo desempenho físico, transferências realizadas para obras nas quais o contrato do município e da construtora está vencido e transferências para municípios cujas obras apresentam irregularidades executivas (BRASIL, 2017).

2.5 MÉTODOLOGIA E DADOS

A presente seção apresenta o referencial metodológico e a estrutura dos dados utilizados para estimar os efeitos causais do programa Proinfância sobre indicadores educacionais, nos municípios brasileiros.

2.5.1 Estratégia Empírica

A metodologia de Diferenças em Diferenças (DiD) é amplamente utilizada na literatura avaliação de políticas públicas por permitir a identificação de efeitos causais em ambientes não experimentais. Em seu formato canônico, o método considera dois períodos de tempo (antes e depois do tratamento) e dois grupos de unidades (tratadas e controles). A lógica do DiD se baseia em um processo de subtração dupla: primeiro, calcula-se a diferença nas médias da variável de resultado entre os períodos pré e pós-tratamento, separadamente para os grupos tratado e controle; em seguida, estima-se o efeito causal como a diferença entre essas duas variações. Essa abordagem permite controlar efeitos fixos temporais e inobserváveis que afetem igualmente ambos os grupos ao longo do tempo, conforme discutido em (BECKER; CALIENDO, 2007; VILLA, 2016).

Apesar de sua popularidade, o modelo DiD tradicional apresenta limitações quando

aplicado a contextos nos quais o tratamento ocorre de forma escalonada, ou seja, com diferentes unidades adotando a política em momentos distintos. Como destacam [Baker, Larcker e Wang \(2022\)](#), os modelos DiD escalonados, que incorporam múltiplos períodos de tempo, oferecem vantagens importantes nesse tipo de cenário, pois permitem uma análise mais realista dos efeitos dinâmicos da política, reduzindo o risco de que os resultados sejam enviesados por tendências contemporâneas não relacionadas ao tratamento.

Em estudos empíricos, é comum que pesquisadores lidem com cenários nos quais a adoção do tratamento ocorre de forma escalonada ao longo do tempo e os efeitos do tratamento variam entre os grupos e os períodos. Nesses casos, uma abordagem amplamente utilizada é o modelo com efeitos fixos bidimensionais, conhecido como *Two Way Fixed Effects* (TWFE), podendo ser representado por:

$$Y_{it} = \varphi_i + \lambda_t + \beta^{TWFE} + D_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

Este modelo estima o efeito médio do tratamento ao controlar para efeitos fixos específicos de unidade e de tempo.

Contudo, como não há previsibilidade de que o parâmetro β^{TWFE} estabeleça uma relação causal, sobretudo quando os efeitos são dinâmicos, autores como [Chaisemartin e d'Haultfoeulle \(2023\)](#) e [Goodman-Bacon \(2021a\)](#) demonstram que, sob essas condições, as estimativas obtidas via TWFE podem gerar problemas de identificação.

À luz da literatura recente e crescente sobre modelos de Diferenças em Diferenças com adoção escalonada no tempo, a presente pesquisa adota um procedimento alternativo ao modelo tradicional proposta por [Callaway e Sant'Anna \(2021\)](#), que oferece uma extensão metodológica capaz de lidar com variações temporais na adoção do tratamento, heterogeneidade de efeitos e múltiplos períodos de observação.

Para identificar os efeitos do programa Proinfância sobre indicadores educacionais nos municípios brasileiros, seguiremos com a estratégia de Diferenças em Diferenças com adoção escalonada no tempo (*dynamic staggered DiD*), apropriada para contextos em que o tratamento é permanente após sua introdução e ocorre em momentos distintos para diferentes unidades. Os municípios que ainda não aderiram ao programa em determinado ano servem como grupo de controle. Estimamos a seguinte equação:

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \sum_{p=-3}^{-1} \beta_p D_{ip} + \sum_{p=0}^9 \gamma_p D_{ip} + X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Onde:

- Y_{it} representa o indicador de resultados (variável dependente) que foram (taxa média de atendimento em creches e pré-escolas, os resultados padronizados nas nota de

Português e matemática obtidos da Prova Brasil e SAEB e a taxa de empregabilidade feminina) do município i no ano t ;

- α_i são efeitos fixos de município, que controlam por características observáveis constantes ao longo do tempo;
- λ_t são efeitos fixos de ano, que capturam choques comuns a todos os municípios, como mudanças nacionais de política educacional;
- D_{ip} é uma variável indicadora que vale 1 se o município i está exatamente p anos antes ($p < 0$) ou depois ($p \geq 0$) da adesão ao Proinfância no ano t ;
- X_{it} é um vetor de variáveis de controle observáveis, como PIB Bruto Municipal, PIB por Setores Produtivos, IDH, Tamanho populacional;
- ε_{it} é o termo de erro.

Estimamos efeitos relativos para três anos antes ($p = -3, -2, -1$) e nove anos após a adesão ao programa ($p = 0, 1, 2, \dots, 9$). O ano $p = 0$ representa o início da intervenção, associado ao início do funcionamento a unidade financiada pelo Proinfância.

O estimador proposto por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#) permite identificar os efeitos heterogêneos de intervenções ao longo do tempo, tanto entre diferentes grupos dos municípios tratados — definidos de acordo com o momento de entrada no programa — quanto entre distintos períodos de observação. O ponto de partida da metodologia consiste em agrupar os municípios conforme o ano em que receberam o tratamento pela primeira vez, formando os chamados grupos g . No contexto do presente trabalho, esses grupos correspondem aos anos de adesão ao Proinfância, variando de $g = 2001, 2002, 2003, 2004, \dots, 2023$. Com base nesse agrupamento, torna-se possível estimar o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) para cada combinação (g, t) , em que g representa o ano de entrada da unidade no programa, e t refere-se ao tempo calendário da observação dos resultados educacionais.

Para garantir que os grupos de tratamento e controle sejam comparáveis, utiliza-se um procedimento de reponderação com base no score de propensão condicional às covariáveis observáveis. O score de propensão representa a probabilidade de uma unidade pertencer ao grupo de tratamento, condicional às características X e à condição de ter sido tratada ou nunca tratada. Ele é definido formalmente como:

$$p_g(X) = \mathbb{P}(G_g = 1 \mid X, G_g + c = 1) \quad (3)$$

Nessa expressão:

- X denota o vetor de características observáveis do município (como PIB Bruto, densidade populacional, IDHMunicipal.);
- G_g é uma variável indicadora que assume valor 1 se o município foi tratada pela primeira vez no período g ;
- C é uma variável indicadora igual a 1 para os municípios que nunca foram tratadas.

A utilização de escores de propensão para ajustar diferenças observáveis entre grupos tratados e controles em modelos de Diferença em Heckman et al. (1998), Abadie (2005), Athey e Imbens (2006), Bojinov, Shephard e Spiess (2020) estabeleceram a base teórica para reponderações em contextos observacionais. Mais recentemente, Sant’Anna e Zhao (2020), Callaway e Sant’Anna (2021) formalizaram esse procedimento em contextos com múltiplos períodos e adoção escalonada, permitindo estimativas consistentes mesmo na presença de heterogeneidade nos efeitos do tratamento.

Portanto, o escore de propensão $P_g(X)$ corresponde à probabilidade de uma unidade ser tratada no grupo g , condicional a ter covariáveis X e a estar na amostra de unidades tratadas ou nunca tratadas. Esse balanceamento das características entre os grupos é essencial para assegurar a validade da comparação entre trajetórias de desempenho escolar dos municípios que aderiram ao Proinfância em momentos diferentes.

Sob essas premissas, e dado que se dispõe de informações para os períodos $t = 1, 2, \dots, \tau$, Callaway e Sant’Anna (2021) mostraram que, para o grupo g no período $t \geq g$, o efeito médio do tratamento sobre os tratados é dado por:

$$ATT_{dr}^{ny}(g, t) = E \left[\frac{G_g}{E[G_g]} - \frac{\left(\frac{p_{g,t}(X)(1-D_t)}{1-p_{g,t}(X)} \right)}{E \left[\frac{p_{g,t}(X)(1-D_t)}{1-p_{g,t}(X)} \right]} \right] (Y_t - Y_{g-1} - m_{g,t}^{ny}(X)) \quad (4)$$

Onde:

$$m_{g,t}^{ny}(X) = E[Y_t - Y_{g-1} | X, D_t = 0, G_g = 0].$$

O Y é a variável de resultado, sendo que Y_t e Y_{g-1} denotam respectivamente a variável de resultado em t e no período imediatamente anterior à entrada no programa do grupo g . Os elementos

$$W_g^G = \frac{G_g}{E[G_g]} \quad (1.2)$$

e

$$W_g^{1-D_t} = \frac{\frac{p_{g,t}(X)(1-D_t)}{1-p_{g,t}(X)}}{E \left[\frac{p_{g,t}(X)(1-D_t)}{1-p_{g,t}(X)} \right]} \quad (1.3)$$

são os pesos para os grupos de tratamento e controle, respectivamente, sendo escores de propensão normalizados para somar 1, ou seja, utiliza-se um procedimento de reponderação que garante que as covariadas do grupo g e do grupo de controle estejam equilibradas.

No contexto do Proinfância, as variáveis no modelo seriam:

- Y_t : taxa média de atendimento em creches e pré-escolas, os resultados padronizados nas nota de Português e matemática obtidos da Prova Brasil e SAEB e a taxa de empregabilidade feminina) no período t .
- X : Covariadas como PIB Bruto, densidade populacional e IDHMunicipal.
- G_g : Indicador de se o município aderiu ao Proinfância no período g .
- D_t : Indicador de se os dados são do período t .

Esse procedimento proposto por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#) permite a combinação das abordagens de [Heckman, LaLonde e Smith \(1999\)](#), [Heckman \(2000\)](#) e [Abadie \(2005\)](#), já que depende da modelagem da evolução do resultado e do escore de propensão. Dessa forma, o procedimento adotado por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#) é uma estimação duplamente robusta, pois desfruta de robustez adicional contra erros de especificação do modelo quando comparadas às abordagens anteriores.

Uma das principais vantagens desse método é que, ao identificar o efeito para cada grupo g nos períodos em que $t \geq g$, é possível obter um conjunto de efeitos heterogêneos do tratamento. Ao avaliar programas com adoção escalonada, como o Proinfância, é fundamental não apenas identificar os efeitos individuais do tratamento ($ATT(g, t)$), mas também sintetizar esses efeitos em medidas agregadas. Essa agregação permite responder perguntas centrais de políticas públicas, como: “O impacto se intensifica com o tempo de exposição?”, “Grupos que aderiram mais cedo obtiveram maiores benefícios?”, ou “Qual foi o efeito médio em determinado ano?”

Trabalhos como [Goodman-Bacon \(2021a\)](#), [Sun e Abraham \(2021a\)](#) e [Borusyak e Jaravel \(2017\)](#) demonstram a importância de escolher formas apropriadas de agregação, especialmente para evitar distorções causadas por especificações com efeitos fixos tradicionais (TWFE). Já [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#) propõem uma estrutura que permite o cálculo direto de diferentes parâmetros agregados, cada um voltado a uma interpretação específica dos efeitos de políticas públicas.

A seguir, apresentam-se os principais parâmetros sintéticos utilizados, todos construídos a partir das estimativas baseadas na abordagem de Callaway e Sant’Anna (2021).

2.5.2 Parâmetros de agregações que capturam diferentes dimensões do impacto.

2.5.2.1 Efeito médio por grupo de entrada

O primeiro parâmetro considera o efeito médio da participação no Proinfância para cada grupo de municípios que aderiu ao programa em um mesmo ano ($\tilde{g}$). Essa métrica é

útil para avaliar se a eficácia do programa variou de acordo com o momento da adesão, considerando possíveis diferenças institucionais, orçamentárias ou de implementação entre os ciclos.

$$\theta_s(\tilde{g}) = \frac{1}{\tau - \tilde{g} + 1} \sum_{t=\tilde{g}}^{\tau} ATT(\tilde{g}, t) \quad (2)$$

Onde $\theta_s(\tilde{g})$ é o efeito médio da participação no tratamento das unidades do grupo g , em todos seus períodos de pós-tratamento.

2.5.2.2 Efeito médio por tempo calendário

Este parâmetro sintetiza o efeito médio observado em um ano específico $\tilde{t}$, ponderando os grupos que já haviam aderido ao programa até aquele momento. No caso do Proinfância, essa medida permite identificar se determinados contextos políticos ou macroeconômicos — como anos de crise fiscal ou de expansão federal — influenciaram os impactos do programa.

$$\theta_c(\tilde{t}) = \sum_{g \in G} 1\{\tilde{t} \geq g\} \cdot \mathbb{P}(G = g \mid G \leq \tilde{t}) \cdot ATT(g, t) \quad (3)$$

Ela reflete uma média ponderada dos efeitos em $\tilde{t}$, considerando os grupos já tratados até aquele ponto.

2.5.2.3 Efeito acumulado no tempo

O efeito acumulado agrega os efeitos médios por tempo calendário ao longo de todos os anos da amostra. Ele representa o impacto total acumulado do programa sobre os municípios tratados e permite uma leitura longitudinal da política, consolidando seus efeitos ao longo do tempo.

$$\theta_c^{cumu}(\tilde{t}) = \sum_{t=2}^{\tau} \theta_c(t) \quad (4)$$

Esta métrica é especialmente relevante para comunicar o legado agregado da política pública implementada.

2.5.2.4 Efeito médio ponderado geral

Esse parâmetro fornece uma estimativa única do impacto médio do programa sobre os municípios tratados, ponderando os efeitos de acordo com a distribuição dos grupos no tempo. Trata-se de um resumo sintético que evita os problemas associados ao modelo TWFE, como a atribuição de pesos negativos.

$$\theta_W^0 = \frac{1}{k} \sum_{g \in G} \sum_{t=2}^{\tau} 1\{t \geq g\} \cdot ATT(g, t) \cdot \mathbb{P}(G = g \mid G \leq \tau) \quad (5)$$

com:

$$k = \sum_{g \in G} \sum_{t=2}^{\tau} 1\{t \geq g\} \cdot \mathbb{P}(G = g \mid G \leq \tau) \quad (5)$$

É útil para fins de comparação entre diferentes programas ou para gerar uma medida de impacto que possa ser melhor interpretada por gestores públicos.

2.5.2.5 Efeito médio específico de grupo com ponderação

Este parâmetro calcula a média dos efeitos específicos de grupo ($\theta_s(g)$), ponderando-os pelo tamanho de cada grupo. É considerado por [Callaway e Sant'Anna \(2021\)](#) como uma das formas mais robustas de sintetizar o efeito global do tratamento, por refletir diretamente a experiência média dos municípios tratados.

$$\theta_{sel}^0 = \sum_{g \in G} \theta_{sel}(g) \cdot \mathbb{P}(G = g \mid G \leq \tau) \quad (6)$$

Essa medida permite avaliar se os impactos foram consistentes ou se foram concentrados em coortes específicas de adesão ao Proinfância.

2.5.2.6 Estudo de evento e agregações por calendário

Por fim, apresentam-se duas médias alternativas: uma agregada por tempo de exposição ao programa (*estudo de evento*) e outra por tempo calendário. A primeira permite observar como os efeitos evoluem com o tempo desde a entrada no tratamento, enquanto a segunda resume os impactos anuais observados na série temporal.

$$\theta_{es}^0 = \frac{1}{\tau - 1} \sum_{e=0}^{\tau-2} \theta_{es}(e), \quad \theta_c^0 = \frac{1}{\tau - 1} \sum_{t=2}^{\tau} \theta_c(t) \quad (7)$$

Esses parâmetros gerais fornecem uma média dos efeitos do Proinfância ao longo do tempo e estudos de eventos, oferecendo uma visão completa dos impactos do programa em diferentes contextos temporais e de implementação.

2.5.3 Estrutura dos dados e desenho do estudo

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto do programa federal de criação de creches e pré-escolas — Proinfância — sobre o impacto das matrículas na educação infantil, desempenho escolar medido pelas notas do SAEB do 5º ano do ensino fundamental e o

feito na empregabilidade feminina, ao nível municipal, em todo o território brasileiro. O período analisado vai de 2001 a 2023, com base nos dados disponíveis até presente pesquisa.

A amostra do estudo é composta por 5.068 municípios, dos quais 2.805 aderiram ao Proinfância e possuem obras concluídas e em funcionamento, conforme levantamento obtido junto ao FNDE por meio do sistema e-SIC. Os demais 2.263 municípios nunca aderiram ao programa durante o período analisado, sendo utilizados como grupo de controle. Devido à ausência de dados completos, não foi possível incluir todos os 5.570 municípios brasileiros na análise, especialmente os localizados nos Estados do Amapá, Amazonas, Distrito Federal e Maranhão por esse motivo foram excluídos da amostra.

É importante destacar que, embora a definição dos grupos de tratamento e controle não decorra de um processo de aleatorização, foram adotados procedimentos rigorosos para mitigar prováveis vieses de identificação. Por meio dos dados fornecidos oficialmente pelo FNDE via sistema e-SIC, foi possível identificar de forma precisa e exclusiva os municípios que tiveram obras do Proinfância efetivamente concluídas e em funcionamento, os quais compõem o grupo de tratamento. Por outro lado, foram incluídos no grupo de controle dois conjuntos distintos de municípios. O primeiro corresponde àqueles que jamais aderiram ao programa, ou seja, que não receberam recursos e não tiveram nenhuma obra vinculada ao Proinfância ao longo de todo o período analisado. O segundo grupo é composto pelos municípios que, apesar de terem aderido e recebido recursos, não tiveram suas obras concluídas ou não colocaram as unidades em funcionamento durante todo o período de análise. A inclusão destes municípios no grupo de controle se justifica pelo fato de que, na prática, eles não experimentaram os efeitos diretos do programa, uma vez que a não finalização das obras ou a ausência de funcionamento efetivo equivale à não implementação da política pública em termos de oferta de serviços, evitando, assim, a contaminação entre os grupos. Esse cuidado metodológico visa garantir maior robustez na identificação dos efeitos do programa, reduzindo potenciais problemas de viés de seleção e fortalecendo a validade interna dos resultados obtidos.

A fim de evidenciar a localização geográfica dos grupos de tratamento e controle, a Figura 2.4 apresenta a distribuição dos municípios tratados (em azul escuro), de controle (em azul claro) e aqueles com informações incompletas ou indefinidas (em cinza). Observa-se uma ampla dispersão dos municípios tratados em todas as regiões do Brasil, com destaque para uma concentração significativa no Nordeste e no Sudeste. Em contraste, a região Norte apresenta um número expressivo de municípios com status indefinido, possivelmente devido a limitações de acesso ou inconsistências nos dados administrativos. Ressalta-se que os números apresentados nos gráficos têm como base o levantamento mais recente disponível, referente ao ano de 2023.

A Figura 2.5 mostra a classificação por macrorregião brasileira. Nota-se que a

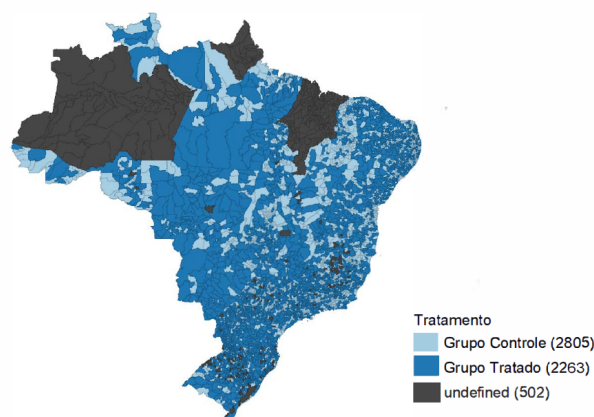


Figura 2.4 – Distribuição por Grupo de Tratado e Controle no País.
Fonte: Elaboração Própria (2025).

maior parte da amostra está concentrada nas regiões Nordeste (1.575 municípios) e Sudeste (1.602 municípios), que juntas representam mais da metade dos municípios analisados. O Nordeste se destaca não apenas em número absoluto, mas também em proporção de municípios tratados dentro da região, sugerindo uma priorização do programa em áreas historicamente marcadas por desigualdades socioeconômicas. O Sul (1.110) e o Centro-Oeste (466) também estão bem representados, embora com menor densidade territorial, enquanto a região Norte (365 municípios) apresenta cobertura mais limitada.

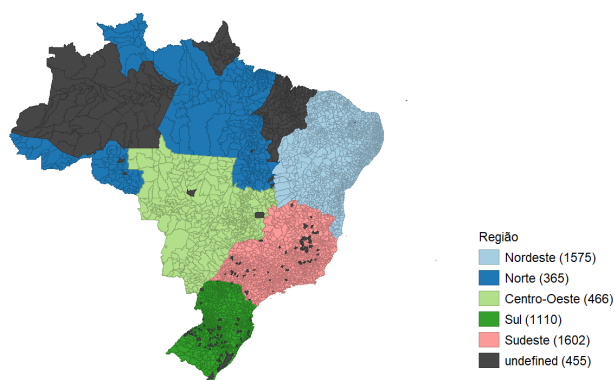


Figura 2.5 – Distribuição por macrorregião brasileira.
Fonte: Elaboração Própria (2025).

A Figura 2.6 detalha essa segmentação no nível Estadual. Os Estados com maior número absoluto de municípios que fazem parte da análise são Minas Gerais (814), São Paulo (618), Bahia (417), Paraná (396) e Rio Grande do Sul (434). Esses Estados concentram parte importante da população brasileira e possuem redes municipais de educação infantil amplas, o que pode explicar a forte adesão ao programa. Por outro lado, Estados como Roraima (15), Acre (22), Rondônia (50), Amazônia (dados ausentes) e Amapá (dados ausentes) têm baixa representação na amostra, seja por pequena população municipal, ausência de adesão ao programa, ou por dados incompletos.

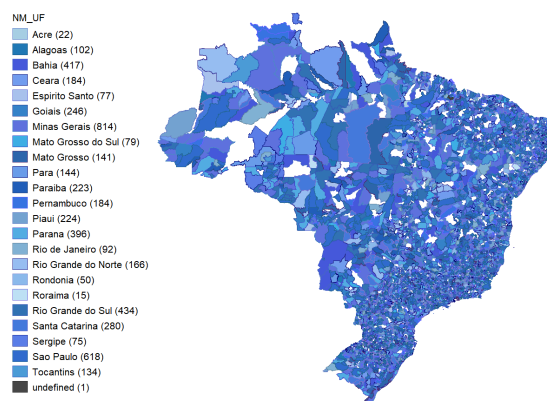


Figura 2.6 – Distribuição por Número de Municípios a nível Estadual.
Fonte: Elaboração Própria (2025).

A Tabela 2.2 apresenta a distribuição dos municípios brasileiros por região geográfica e condição de tratamento no contexto da análise do programa Proinfância. Os dados são resultado do somatório acumulado dos 12 ciclos bianuais do SAEB, que ocorrem a cada dois anos. Assim, os totais apresentados não correspondem ao número de municípios únicos, mas sim ao número de observações por município-ano, ao longo do período de 2001 a 2023.

A região Sudeste apresenta o maior número de observações tanto no grupo tratado (9.993) quanto no controle (9.242), totalizando 19.263. Já a região Norte possui a menor quantidade total de observações (4.378), refletindo tanto a menor população municipal quanto a menor adesão relativa ao programa ao longo do período.

Tabela 2.2 – Distribuição de Municípios por Região e Tratamento

Região	Controle (0)	Tratado (1)	Total
Sudeste	9.204	9.960	19.164
Nordeste	9.802	8.858	18.660
Sul	4.177	9.143	13.320
Centro-Oeste	2.004	3.480	5.484
Norte	1.968	2.220	4.188
Total	27.155	33.661	60.816

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do Censo Escolar, Prova Brasil/SAEB, FNDE.

A definição do grupo de tratamento na presente análise considera não apenas a participação formal dos municípios no programa Proinfância, mas também a temporalidade necessária para que os efeitos da política pública possam se manifestar no desempenho escolar medido pelas notas da Prova Brasil/Saeb ⁶. Como o objetivo central do programa é ampliar o acesso à educação infantil — sobretudo às creches e pré-escolas — os efeitos

⁶ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)

esperados sobre a aprendizagem dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental dependem de uma janela de tempo suficiente para que as crianças potencialmente beneficiadas pelas novas vagas concluam as etapas iniciais de escolarização e cheguem até o 5º ano.

Nesse sentido, assume-se que a ampliação da oferta de educação infantil só pode afetar as notas da Prova Brasil/Saeb a partir do momento em que as coortes de crianças atendidas pelas novas unidades educacionais completam o ciclo dos anos iniciais, sendo estes, aproximadamente entre os 10 e 11 anos de idades que serão avaliados. Por exemplo, para um aluno realizar a Prova Brasil no 5º ano em 2017, ele deveria ter ingressado no 1º ano do Ensino Fundamental em 2013, o que implica que sua trajetória escolar foi iniciada na pré-escola por volta de 2011 ou 2012. Dessa forma, obras de creches e pré-escolas concluídas após 2013 não teriam tempo hábil de produzir efeitos sobre o desempenho dos alunos avaliados nos ciclos do SAEB até 2023.

Com base nesse raciocínio, optou-se por definir como grupo de tratamento os municípios que concluíram obras do Proinfância no período de 2008 a 2012, considerado como a fase de implementação e de funcionamento do programa. Este grupo é composto por 2428 municípios que, portanto, tiveram tempo suficiente para que os alunos beneficiados pelas novas vagas na educação infantil percorressem as séries iniciais do ensino fundamental e fossem avaliados na Prova Brasil/Saeb do 5º ano dentro do horizonte temporal da base de dados (2001–2023). Por outro lado, os 2640 municípios que não concluíram obras nesse intervalo foram classificados como grupo de controle, o que permite a comparação contrafactual necessária à identificação do efeito médio do tratamento sobre os tratados.

Essa estratégia visa garantir coerência temporal entre o momento da intervenção (conclusão das obras) e a observação de seus possíveis efeitos sobre o desempenho acadêmico, evitando, assim, a inclusão de municípios que, embora tenham participado do programa, ainda não tiveram tempo suficiente para gerar impactos mensuráveis nas notas do SAEB.

A próxima variável a ser explorada será os resultados de 2025 do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). O FIRJAN busca acompanhar anualmente o estágio do desenvolvimento socioeconômico sob a ótica da menor esfera federativa: o município. Elaborado com base em dados oficiais, o IFDM integra três dimensões fundamentais — Emprego & Renda, Saúde e Educação — tradicionalmente associadas à mensuração do desenvolvimento humano. A análise desse indicador permitirá uma avaliação mais ampla e multidimensional dos municípios que participaram do Proinfância, contribuindo para identificar possíveis associações entre a implementação da política e o avanço em outras esferas do desenvolvimento local.

Os últimos dados da [Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro \(FIR-](#)

realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Para mais detalhes acesse: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb> [Acessado em : 05/03/2025].

JAN) (2025), revela um cenário desigual, onde a maior parcela das cidades brasileiras (48,1% ou 2.669 municípios) registrou desenvolvimento moderado, com pontuação entre 0,6 e 0,8 pontos. No entanto, uma fatia significativa (42,8% ou 2.376 municípios) ainda se encontra na faixa de baixo desenvolvimento, com pontuação entre 0,4 e 0,6 pontos. Nos extremos da distribuição, percentuais similares de municípios apresentaram desenvolvimento alto (4,6% ou 256 cidades) e crítico (4,5% ou 249 cidades).

Apesar dos contrastes, a análise evolutiva mostrada na Figura 2.7 indica um processo contínuo e lento de desenvolvimento. Entre 2013 e 2023, a média brasileira do IFDM apresentou queda apenas em 2016. No período como um todo, a média nacional cresceu 29,8%. Além disso, 99% dos municípios brasileiros registraram algum nível de avanço no índice geral, enquanto apenas 55 municípios apresentaram retrocesso. Como resultado, em 2023, a média brasileira do IFDM alcançou 0,6067 pontos, ultrapassando a barreira do desenvolvimento moderado. (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), 2025).

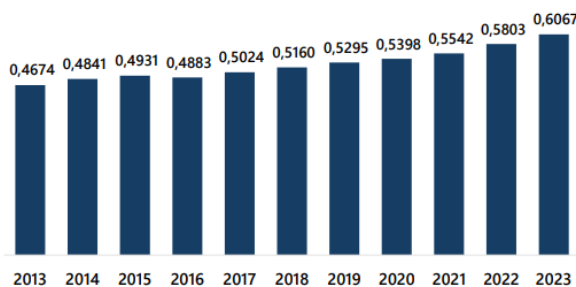


Figura 2.7 – Evolução da média Brasil do IFDM
Fonte: FIRJAN (2025).

A Figura 2.8 ilustra esse movimento: há menos pontos vermelhos (indicando desenvolvimento crítico), mais pontos verdes (indicando desenvolvimento moderado), mas ainda poucos pontos azuis, que representam os municípios com alto desenvolvimento.

Esse indicador reflete como um dos principais desafios enfrentados pelos municípios brasileiros, especialmente em um contexto marcado por profundas desigualdades regionais e estruturais. Nesse cenário, torna-se relevante compreender as dinâmicas locais para a formulação de políticas públicas mais eficazes, equitativas e orientadas à redução das disparidades. O monitoramento contínuo do desenvolvimento municipal não apenas subsidia uma alocação mais eficiente dos recursos públicos, mas também permite ajustes estratégicos que promovem o crescimento sustentável e a elevação da qualidade de vida da população.

Essa agenda está diretamente relacionada ao fortalecimento do capital humano — um ativo essencial para o desenvolvimento de longo prazo, explicado por Schultz (1961), Becker (2009). Investimentos em educação de qualidade, saúde e qualificação da força de trabalho são fundamentais para ampliar o potencial produtivo dos municípios e aumentar

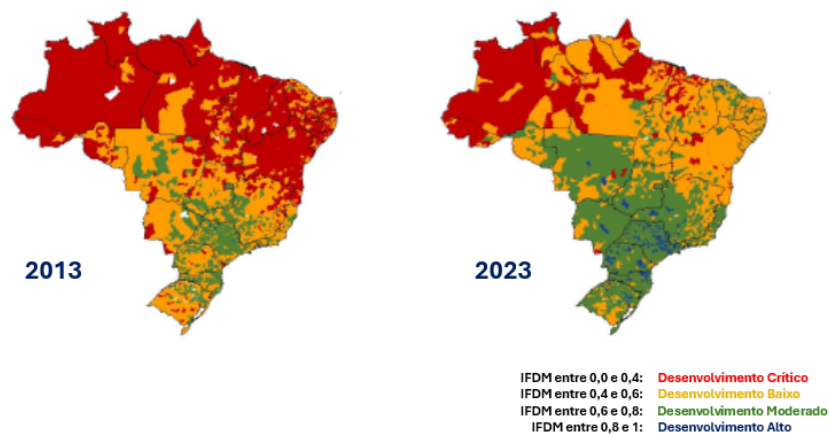


Figura 2.8 – Georreferenciamento do IFDM Geral
 Fonte: FIRJAN (2025).

sua competitividade econômica. No contexto brasileiro, marcado por heterogeneidades territoriais, políticas como o Proinfância, voltadas à ampliação da oferta de educação infantil por meio da construção de creches e pré-escolas, assumem papel central na promoção da equidade.

Para a análise do impacto do programa, defini-se previamente as variáveis de interesse, conforme apresentado na Tabela 2.3. A unidade de observação adotada é o município, sendo necessário, em um primeiro momento, identificar quais deles participaram do programa ao longo do período analisado, com o objetivo de delimitar adequadamente os grupos de tratamento e controle. As informações sobre a adesão dos municípios foram obtidas junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio de solicitação via Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-Sic). Consideraram-se como participantes apenas os municípios com obras concluídas, uma vez que os efeitos da política pública só podem ser avaliados quando as creches e pré-escolas estão efetivamente em funcionamento.

Tabela 2.3 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Fonte
Proinfância	Variável binária de participação no programa	FNDE
Matrículas na educação Básica	Crianças entre 0 e 5 anos em creches, pré-escolas e Ensino Fundamental	Censo Escolar
Notas em Língua Portuguesa	Nota média na prova de Português (ln_port)	Prova Brasil/ SAEB
Notas em Matemática	Nota média na prova de Matemática (ln_mat)	Prova Brasil/ SAEB
PIB Bruto municipal	Estimativa do PIB Bruto municipal	SIDRA/ PNAD Continua
PIB Indústria	Estimativa do PIB industrial municipal	SIDRA/ PNAD Continua
PIB Setor Administrativo	Estimativa do PIB Administrativo municipal	SIDRA/ PNAD Continua
PIB Agroindustrial	Estimativa do PIB Agroindustrial municipal	SIDRA/ PNAD Continua
PIB Serviços	Estimativa do PIB de Serviços municipal	SIDRA/ PNAD Continua
Emprego Feminino	Desagregado por Setores e Faixa etária de 18 a 40 anos	RAIS
População	Densidade populacional municipal	SIDRA/PNAD Continua
População das Crianças	Densidade populacional por faixa etária de 0 a 11 anos	SIDRA/PNAD Continua
IFDHM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM): Emprego & Renda, Saúde e Educação	Firjan

Fonte: Elaboração Própria (2025), com base nos microdados do Censo Escolar, Prova Brasil/SAEB, FNDE, SIDRA/PNAD Continua, Índice Firjan .

Essa adoção metodológica e os dados disponíveis permitem maior precisão e transparência na estimativa dos efeitos do Proinfância, respeitando as características do desenho do programa. Na seção seguinte, serão apresentados os resultados empíricos obtidos com base nesse aparato metodológico.

2.6 RESULTADOS

A análise dos impactos de programas de intervenção em educação infantil, como a criação de creches e pré-escolas, é fundamental para entender como essa política pública influencia o desempenho acadêmico das crianças. No Brasil, o programa de expansão de creches e pré-escolas visa melhorar o desenvolvimento cognitivo e socioemocional das crianças em idade pré-escolar, com efeitos esperados no desempenho escolar nos anos iniciais.

Como etapa inicial da análise empírica, a Tabela 2.4 apresenta as estatísticas

descritivas dos dados utilizados no estudo, permitindo uma visão geral das principais diferenças entre os municípios tratados e de controle em relação aos indicadores educacionais, empregabilidade feminina desagregado por setores e faixa etária e variáveis socioeconômicos.

Tabela 2.4 – Estatística Descritiva

Variáveis	Número de Matrículas em Creches Pré-escolas e Ensino Fundamental no período de 2001 - 2023 (Nível Municipal)							
	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle
Creches	656	243	5457.26	576.34	0	0	387188	13033
Pré-escolas	1097	536	5995.76	960.93	34	42	372250	26356
Ensino Fund. 5º ano	3172	1308	16573.72	3651.72	0	0	840599	115196
Variáveis	Notas dos alunos do Ensino Fundamental no período de 2001 - 2023(Nível Municipal)							
	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle
Matemática 5 ano	196.57	190.51	60.09	64.85	0	0	369.98	362.02
Português 5 ano	183.59	177.94	55.87	59.92	0	0	344.99	356.85
Variáveis	Índice Firjan de Desenvolvimento Humano Municipal - IFDM no período de 2007 - 2023							
	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle
IFDM Educação	0.5087	0.5056	0.1651	0.1655	0	0	0.9346	0.9102
IFDM Saúde	0.5291	0.5245	0.1368	0.1380	0	0	0.8827	0.8889
IFDM Emprego & Renda	0.5326	0.5337	0.2114	0.2119	0	0	1	1
Variáveis	Participação Municipal no Produto Interno Bruto no período de 2001-2023							
	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle
População entre 0 e 3 anos	1982	2185	8064.39	13819.57	0	0	312938	628310
População entre 3 e 5 anos	1012	1115	4084	6981.45	0	0	156367	312413
População Total	45398	23273	237000.3	173783.8	0	0	12.400.00	1506420
PIB Agronegócio	55981	26079	159528	59029.37	0	-2298.91	7555512	4191028
PIB da Indústria	263679	79797	1602013	579106.8	-246380	-1248111	66.900.000	37.200.00
PIB do Setor de Serviços	588847	134471	7395711	934103.2	0	0	550.000.00	36.200.00
PIB do Setor Administrativo	150784	57161	1005909	227583.3	0	-227775	57.000.000	7670724
PIB Bruto Total	987159	497753	7604896	7644773	0	0	12.400.000	661.000.00
Variáveis	Participação da força de trabalho feminina desagregados por setores e faixa etária no período de 2001-2023							
	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle
Setor da Indústria								
Entre 18 e 25 anos	85.00	74.00	576.16	302.61	0.00	0.00	35180.00	9710.00
Entre 25 e 30 anos	81.00	68.00	679.63	299.39	0.00	0.00	43639.00	9623.00
Entre 30 e 40 anos	146.00	119.00	1292.57	539.28	0.00	0.00	79106.00	17837.00
Setor da Construção Civil								
Entre 18 e 25 anos	6.00	4.00	94.03	26.72	0.00	0.00	5965.00	1042.00
Entre 25 e 30 anos	7.00	4.00	103.21	27.72	0.00	0.00	6186.00	1140.00
Entre 30 e 40 anos	12.00	6.00	175.51	46.05	0.00	0.00	10487.00	1927.00
Setor do Comércio								
Entre 18 e 25 anos	196.00	143.00	1908.96	681.46	0.00	0.00	103870.00	36316.00
Entre 25 e 30 anos	146.00	105.00	1545.40	532.70	0.00	0.00	85906.00	29347.00
Entre 30 e 40 anos	205.00	144.00	2293.42	728.95	0.00	0.00	130731.00	35418.00
Setor de Serviços								
Entre 18 e 25 anos	284.00	171.00	4057.65	1077.45	0.00	0.00	232563.00	63528.00
Entre 25 e 30 anos	346.00	211.00	4687.31	1287.20	0.00	0.00	258300.00	78524.00
Entre 30 e 40 anos	775.00	480.00	9976.60	2795.00	0.00	0.00	542535.00	156820.00
Setor Agropecuário								
Entre 18 e 25 anos	6.00	6.00	25.01	30.78	0.00	0.00	842.00	2309.00
Entre 25 e 30 anos	6.00	6.00	22.84	26.37	0.00	0.00	714.00	1784.00
Entre 30 e 40 anos	13.00	12.00	44.92	50.92	0.00	0.00	1535.00	3172.00
Observações	33661	27155						

Fonte: Elaboração Própria (2025), com base nos microdados do Prova Brasil/SAEB (2001–2023) e da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (2001–2023).

Observa-se que os municípios tratados apresentam, em média, um número significativamente maior de matrículas em creches, pré-escolas e nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, sugerindo que a política foi efetiva em ampliar a oferta educacional para a infância. Além disso, esses municípios também registram médias superiores nas notas de Português e Matemática no 5º, indicando uma possível associação entre o acesso precoce à educação infantil e o melhor desempenho escolar ao longo da trajetória educacional.

No que se refere aos indicadores socioeconômicos, os municípios tratados apresentam níveis médios mais elevados de PIB setorial — especialmente nos setores agropecuário, industrial, de serviços e administração pública — e maior população média, o que pode refletir tanto um maior dinamismo econômico quanto diferenças estruturais que antecedem a implementação da política.

A análise da força de trabalho feminina indica que o setor de serviços é o principal empregador nos municípios tratados, com média de 1.627 mulheres ocupadas, comparado a 1.261 nos de controle. Em relação à faixa etária, destaca-se o grupo de 30 a 40 anos, com média de 775 mulheres empregadas nos tratados frente a 480 nos de controle. Esses achados apontam que a maior inserção produtiva feminina ocorre justamente entre as mulheres em idade mais ativa no mercado de trabalho, especialmente em setores com alta demanda por mão de obra como o de serviços.

Essa correlação entre expansão de vagas em creches e maior participação feminina no mercado de trabalho está em consonância com a literatura nacional e internacional que destaca os efeitos indiretos da oferta de serviços de cuidado infantil sobre a autonomia econômica das mulheres, especialmente das mães com filhos pequenos.([GELBACH, 2002](#); [BARROS et al., 2011](#); [CARTA](#); [RIZZICA, 2018](#); [SOLDANI, 2021](#)).

A próxima análise concentra-se na investigação dos impactos do programa sobre o número de matrículas em creches, pré-escolas e nos anos escolares subsequentes — especificamente no 5º ano do ensino fundamental. A estratégia empírica utilizada considera a natureza escalonada da implementação do programa, possibilitando a identificação dos efeitos dinâmicos da intervenção ao longo do tempo, conforme será apresentado nas seções seguintes.

A Figura 2.9 ilustra a evolução dos efeitos médios do programa Proinfância sobre as matrículas escolares ao longo do tempo. No período pré-tratamento, os resultados permanecem próximos de zero, o que reforça a validade da hipótese de tendências paralelas entre grupos de tratamento e controle. Após a implementação da política, observa-se um crescimento significativo nas matrículas em creches e pré-escolas, indicando um impacto positivo e persistente da intervenção. Nos anos iniciais do ensino fundamental, os efeitos também são positivos, embora mais modestos, sugerindo possíveis efeitos indiretos da expansão da educação infantil sobre a permanência escolar.

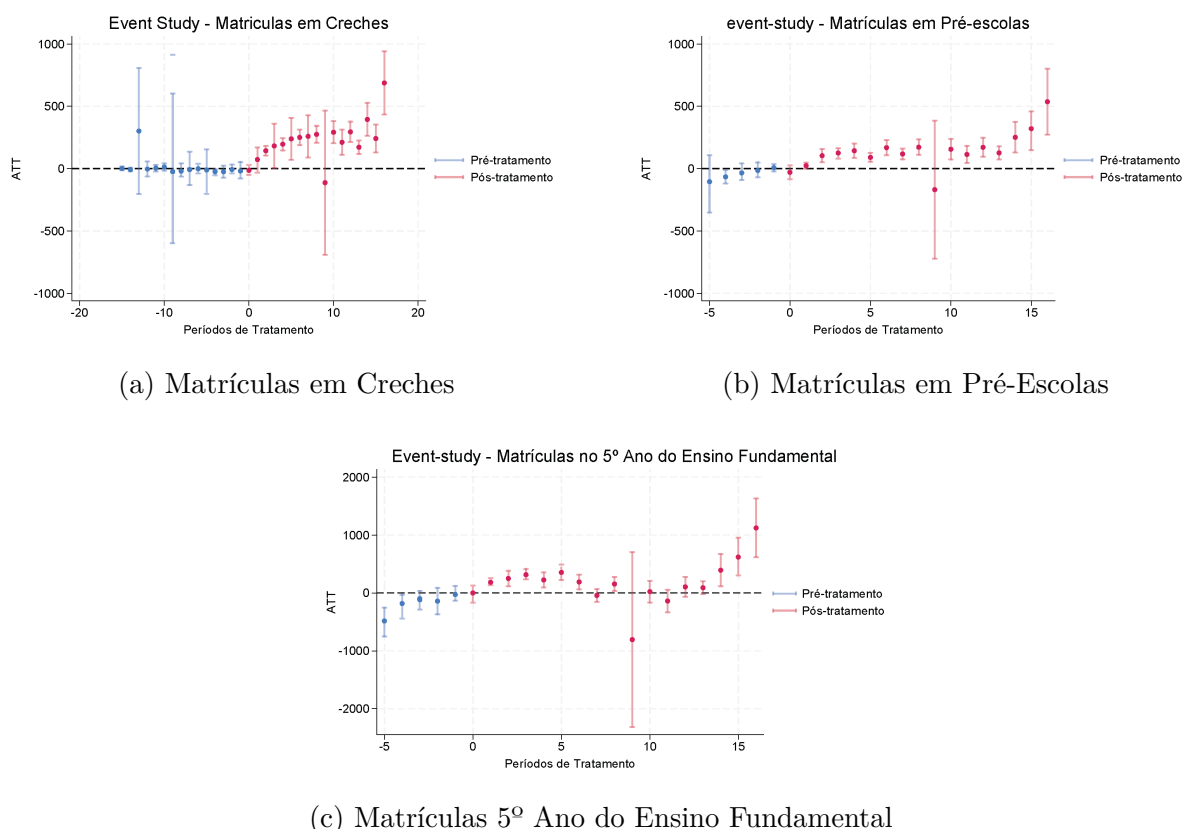


Figura 2.9 – Efeitos da Expansão da Educação Infantil sobre as Matrículas por Etapa de Ensino
Fonte: Elaboração Própria (2025).

A seguir, serão apresentados parte dos resultados ⁷ dos coeficientes estimados dos efeitos de tratamento ao longo do tempo para cada grupo de municípios, de acordo com o ano de início do programa. Essa análise contribui para uma compreensão mais profunda dos efeitos do programa, permitindo identificar períodos de impacto positivo, neutralidade ou possíveis desafios na implementação.

2.6.1 Impacto do Proinfância nas notas do PROVA BRASIL/SAEB – 5º ano (Matemática e Português)

A próxima análise concentra-se nos resultados do impacto do Programa Proinfância no desempenho acadêmico dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, com base nos dados do SAEB (antigo Prova Brasil). O grupo de coorte selecionado para essa avaliação corresponde aos alunos de 2017, os quais, considerando o início do programa em 2007, possuem aproximadamente entre 10 e 11 anos de idade — idade escolar compatível com a conclusão do ciclo de alfabetização e com o público-alvo do 5º ano. Essa escolha metodológica assegura que os efeitos capturados estejam relacionados à exposição cumulativa

⁷ Para os resultados mais detalhados acessar o Apêndice.

dos alunos aos benefícios da expansão da oferta de creches e pré-escolas promovida pelo Proinfância.

Os gráficos apresentados na Figura 2.10 trazem os efeitos médios do tratamento (ATT) estimados por meio de um modelo de Diferenças em Diferenças (DiD) com múltiplos períodos, separadamente para as disciplinas de Matemática e Português. As estimativas são desagregadas em períodos pré e pós-tratamento, permitindo avaliar tanto a plausibilidade da suposição de tendências paralelas quanto a dinâmica dos efeitos ao longo do tempo.

No caso de Matemática (Gráfico a), observa-se que, nos períodos anteriores à implementação efetiva do programa (pré-tratamento), reforça a validade da suposição de tendências paralelas entre grupos tratados e controle antes da intervenção, conferindo robustez às estimativas causais. A partir do período de tratamento (pós-adoção do Proinfância), percebe-se um crescimento consistente e estatisticamente significativo dos efeitos, especialmente após o segundo período de exposição. Os efeitos atingem magnitude próxima a 5 pontos na escala do SAEB, indicando ganhos educacionais expressivos. A evolução positiva e crescente ao longo dos anos sugere que o impacto do acesso à educação infantil não é apenas imediato, mas acumulativo, refletindo-se de maneira progressiva no desempenho escolar em Matemática.

Para Português (Gráfico b), verifica-se um padrão semelhante, embora com uma trajetória ligeiramente mais lenta no início do período pós-tratamento. Assim como em Matemática, os coeficientes de placebo no pré-tratamento são estatisticamente não diferentes de zero, o que sustenta a validade do modelo. No entanto, os efeitos em Português mostram um crescimento mais gradual, tornando-se estatisticamente significativos a partir do terceiro ou quarto período de exposição. Ao final da janela de análise, o impacto se aproxima também de 5 pontos na escala do SAEB, sinalizando que a melhoria no desenvolvimento das habilidades linguísticas, embora presente, tende a demandar um tempo ligeiramente maior para se consolidar em comparação com os ganhos observados em Matemática.

Essa evidência dialoga com o contexto educacional brasileiro observado em indicadores nacionais e internacionais. Conforme os dados do IDEB divulgados pelo [Ministério da Educação - MEC \(2024\)](#), o Brasil tem apresentado desempenho mais satisfatório nos anos iniciais (nota 6,0 em 2023, atingindo a meta nacional) em comparação com outras etapas de avaliação educacional (nota 5,0, abaixo da meta de 5,5). Já os resultados do PISA 2022, segundo o [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP \(2023\)](#), posicionam o Brasil entre os últimos colocados em matemática, leitura e ciências, com desempenho abaixo da média da OCDE, evidenciando fragilidades significativas. Isso sustenta a importância de políticas públicas voltadas à primeira infância, que, ao fortalecerem as bases do aprendizado, podem contribuir para mitigar desigualdades de aprendizagem ao longo da vida escolar.

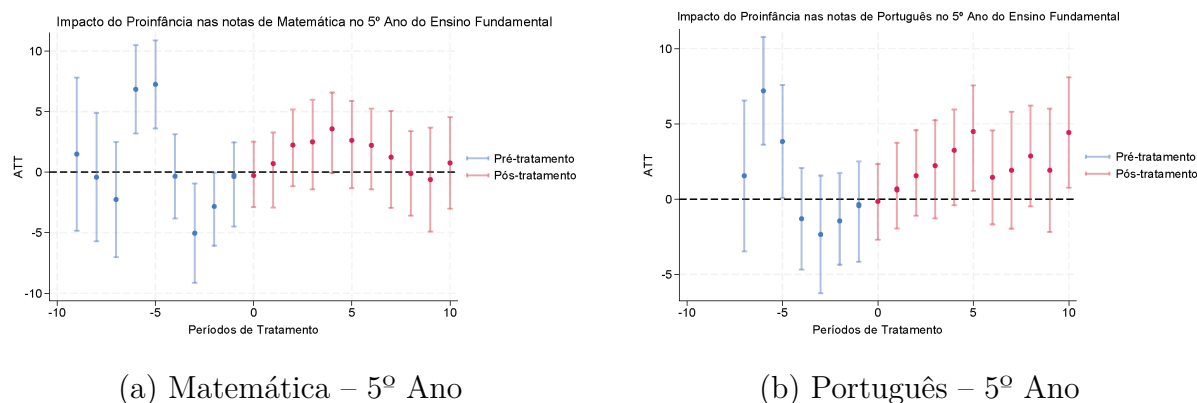


Figura 2.10 – Impacto do Programa Proinfância no Desempenho Escolar (SAEB – 5º Ano)

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

De forma geral, esses resultados apontam para uma trajetória de melhoria no desempenho educacional nos anos iniciais do ensino fundamental, especialmente para os grupos com maior tempo de exposição ao programa. Os efeitos mais evidentes aparecem entre quatro a oito anos após a adesão municipal ao Proinfância, evidenciando que os impactos da expansão da educação infantil tendem a emergir gradualmente. Os achados estão em consonância com a literatura internacional e nacional, que destaca os efeitos de longo prazo da educação pré-escolar sobre o desempenho acadêmico. (BEHRMAN; CHENG; TODD, 2004; MAGNUSON et al., 2004; BERLINSKI; GALIANI; MANACORDA, 2008b; BERLINSKI; GALIANI; MANACORDA, 2008a; BARROS et al., 2013; HECKMAN; KARAPAKULA, 2019).

2.6.2 Robustez dos Impactos Estimados sobre o Desempenho no 5º Ano

Nesta seção, são apresentados os resultados do Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT geral), bem como suas variações por grupo (ATT por grupo) e por período de calendário (ATT por período). Também são discutidos os efeitos dinâmicos estimados por meio do Estudo de Eventos (*Event Study*) e os resultados do Teste de Pré-tendência (*Pretrend Test*). Esses componentes oferecem uma análise abrangente dos impactos da política de expansão de creches e pré-escolas no Brasil sobre o desempenho acadêmico dos alunos em Matemática e Língua Portuguesa, no período de 2001 a 2023.

O ATT geral representa o impacto médio do tratamento — neste caso, a política educacional Proinfância — sobre os municípios que foram efetivamente expostos à intervenção. No contexto de políticas públicas em educação, Heckman, LaLonde e Smith (1999) destacam a relevância do ATT como medida central para compreender os efeitos diretos de programas educacionais sobre o grupo-alvo, permitindo avaliar de forma mais precisa os resultados da política entre os beneficiários.

O ATT por grupo permite avaliar o impacto da política para diferentes grupos

de tratamento (em nosso caso, cada grupo representa o ano de início da política). Isso é fundamental para entender como o tempo de exposição ao programa influencia os resultados. [Goodman-Bacon \(2021b\)](#) e [Sun e Abraham \(2021b\)](#) destacam a importância de analisar o ATT por grupo, especialmente em estudos com variação no momento do tratamento, para captar heterogeneidades e identificar grupos que podem ter se beneficiado de maneira diferenciada ao longo do tempo.

O ATT por período de calendário apresenta o impacto da política de acordo com períodos específicos, como anos de início e término do programa, permitindo observar flutuações temporais e sazonalidades no efeito do tratamento. Esse método é frequentemente utilizado por [Abadie e Gardeazabal \(2003\)](#) e [Abadie, Diamond e Hainmueller \(2010\)](#) em análises de políticas em longo prazo, e permite comparar a consistência dos efeitos ao longo do tempo.

O Estudo de Eventos: Efeitos Dinâmicos (*Event Study*) é uma análise que examina o efeito da política antes, durante e após o tratamento, em múltiplos períodos. Isso permite capturar mudanças graduais ou desfasadas no impacto da intervenção, um aspecto abordado por [Athey e Imbens \(2006\)](#) e [Goodman-Bacon \(2021b\)](#) em suas análises de políticas educacionais.

Por fim, o Teste de Pré-tendência (*Pretrend Test*) verifica se os grupos de tratamento e controle seguiam tendências semelhantes antes da implementação da política, garantindo que as diferenças observadas após o tratamento sejam de fato atribuíveis à intervenção. Esse teste de pré-tendência é uma etapa importante em estudos econométricos que utilizam modelos de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos, como sugerido por [Callaway e Sant'Anna \(2021\)](#), [Baker et al. \(2025\)](#) e aplicado em políticas educacionais, como discutido por [Bezerra et al. \(2018\)](#).

Esses componentes, analisados em conjunto, permitem uma visão completa e detalhada dos impactos da política de criação de creches e pré-escolas no Brasil sobre o desempenho escolar, oferecendo uma base sólida para entender os efeitos tanto imediatos quanto de longo prazo dessa intervenção educacional.

A Tabela 2.5 apresenta os resultados do efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) no desempenho dos alunos do 5º ano em Matemática, com base na implementação do programa Proinfância. Os dados revelam um ATT geral negativo e estatisticamente significativo ($-0,1131$), sugerindo que, em média, os municípios tratados apresentaram desempenho inferior aos não tratados. Essa estimativa inicial pode parecer contraintuitiva diante das expectativas positivas em torno do programa, mas ela esconde uma heterogeneidade relevante ao longo do tempo e entre diferentes coortes. Por exemplo, o efeito estimado para a coorte G2009 é positivo e significativo ($0,1875$), ao passo que G2018 apresenta um impacto negativo ($-0,1189$), indicando que o tempo de exposição ao

programa e a maturidade institucional podem desempenhar papéis cruciais nos resultados observados.

A análise dinâmica por meio de estudo de eventos evidencia essa interpretação. Embora os efeitos nos anos imediatamente anteriores e posteriores à introdução do programa sejam modestos ou negativos, observa-se uma reversão significativa após o quinto ano de implementação, culminando em um efeito positivo de 0,3923 no décimo período pós-tratamento (Tp10). Esse resultado sugere que os ganhos da educação infantil, especialmente quando vinculados a investimentos públicos estruturantes, podem levar tempo para se traduzirem em melhorias de aprendizagem mensuráveis em larga escala. Portanto, avaliações de curto prazo podem subestimar os reais efeitos de políticas como o Proinfância.

Tabela 2.5 – Resultados do Efeito Médio do tratamento sobre os tratados - ATT no desempenho dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em Matemática.

Variável	Períodos	Coeficiente	Nota de Matemática 5º ano				
			Erro Padrão	z	P> z	IC de 95%	
ATT Geral		-0.11310	0.02716	-4,16	0.000	-0.16635	-0.05986
ATT por Grupo	GAverage	0.09470	0.02597	-3.65	0.000	-0.14561	-0.04379
	G2007	-0.30256	0.07536	-4.01	0.000	-0.45028	-0.15484
	G2009	0.18753	0.04757	-3.94	0.000	-0.28078	-0.09428
	G2012	0.05998	0.05160	1.16	0.245	-0.04115	0.16112
	G2013	0.08064	0.06364	1.27	0.205	-0.04410	0.20538
	G2017	-0.11894	0.02429	-4.90	0.000	-0.16656	-0.07131
	G2018	0.16163	0.03485	4.64	0.000	0.09333	0.22994
ATT por período de calendário	CAverage	-0.1304471	0.02796	-4.66	0.000	-0.18526	-0.07562
	T2007	-0.25927	0.07329	-3.54	0.000	-0.40293	-0.11561
	T2015	0.11526	0.03471	3.32	0.001	0.18330	0.04723
	T2017	0.11664	0.03320	3.51	0.000	0.18171	0.05156
	T2019	0.11762	0.03776	3.11	0.002	0.19163	0.04361
	T2023	-0.08313	0.04947	-1.68	0.093	-0.18010	0.01382
Estudo de Eventos: Efeito Dinâmicos	Pre_avg	-0.07406	0.01902	3.89	0.235	-0.03676	5.11135
	Post_avg	0.11196	0.03043	-3.68	0.000	-0.17161	-0.05230
	Tm15	-0.19419	0.10490	1.85	0.064	-0.01140	0.39980
	Tm14	0.18000	0.00859	20.94	0.000	0.16314	0.19685
	Tm2	-0.11858	0.03305	3.59	0.000	0.05378	0.18337
	Tm1	-0.08503	0.03868	-2.20	0.028	-0.16086	-0.00920
	Tp0	-0.11396	0.03063	-3.72	0.000	-0.17400	-0.05392
	Tp6	-0.01945	0.03598	0.54	0.589	-0.05106	0.08998
	Tp7	-0.12117	0.03371	3.59	0.000	0.18726	0.05508
	Tp8	0.07973	0.10534	0.76	0.009	0.28620	0.12674
	Tp10	0.39239	0.10626	-3.69	0.000	-0.60066	-0.18413

Fonte: Elaboração Própria (2025).

Essa evidência dialoga diretamente com a literatura, que aponta para efeitos diferenciados dos programas universais de educação infantil conforme o perfil socioeconômico das famílias. Estudos como [Cascio e Schanzenbach \(2013\)](#) mostram que os maiores benefícios ocorrem entre crianças de baixa renda, enquanto entre famílias mais favorecidas há, em geral, apenas substituição da rede privada pela pública, sem ganhos adicionais. No

presente estudo, embora não haja estratificação por renda, os efeitos médios negativos observados nos primeiros anos podem refletir esse tipo de substituição, especialmente em contextos onde a rede pública ainda era precária. Esses resultados também se alinham a evidências anteriores que apontam as dificuldades de gerar impactos significativos em áreas como matemática nos primeiros anos da educação básica (JACOB; LEFGREN, 2004; BANERJEE et al., 2007; HANUSHEK; RIVKIN, 2010; GLEWWE et al., 2011; XERXENEVSKY et al., 2012; CHETTY; FRIEDMAN; ROCKOFF, 2014).

Diante disso, torna-se sugestivos que os efeitos da expansão da educação infantil dependem menos da simples ampliação do acesso e mais da garantia de qualidade da oferta, da estabilidade da política e de sua integração com outras dimensões do desenvolvimento infantil. Programas como o Proinfância representam importantes avanços institucionais, mas seus impactos só se consolidam quando acompanhados de investimentos em infraestrutura, formação docente, gestão educacional e monitoramento contínuo. Assim, políticas públicas de educação infantil devem ser concebidas não apenas como soluções imediatistas, mas como instrumentos de transformação estrutural, cujos efeitos se acumulam ao longo do tempo e exigem visão de longo prazo por parte dos formuladores e avaliadores.

A Tabela 2.6 mostra os resultados do impacto do programa de criação de creches e pré-escolas no desempenho dos alunos do 5º ano em português que revelam efeitos variáveis, destacando tanto melhorias quanto desafios na implementação dessa política educacional. O efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT geral) foi positivo, indicando um aumento de aproximadamente dois pontos no desempenho médio em comparação ao grupo de controle, o que sugere que o programa, em termos gerais, pode ter alcançado os resultados esperados para o aprendizado em Português.

2.6.3 Heterogeneidade dos Efeitos segundo o Tamanho dos Municípios

Com o objetivo de compreender a heterogeneidade dos efeitos do Proinfância sobre a expansão das matrículas na educação infantil, esta seção realiza uma análise segmentada por faixas de tamanho populacional dos municípios brasileiros. A literatura aponta que o impacto de políticas públicas pode variar substancialmente conforme a capacidade institucional, a demanda local por serviços educacionais e as restrições orçamentárias enfrentadas pelas administrações municipais. Assim, a análise é estruturada em quatro cortes populacionais: municípios com até 50 mil habitantes, entre 100 mil e 300 mil, entre 500 mil e 1 milhão, e acima de 1 milhão de habitantes. Essa segmentação permite identificar possíveis dinâmicas distintas de resposta ao programa, avaliando não apenas a presença de impactos, mas também sua intensidade, temporalidade e consistência. Espera-se, com isso, oferecer subsídios mais precisos para o aprimoramento de políticas públicas voltadas à universalização do acesso à educação infantil, respeitando as especificidades de cada contexto urbano.

Tabela 2.6 – Resultados do Efeitos Médios do tratamento sobre os tratados - ATT no desempenho dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em Português

Variáveis	Períodos	Resultado das Notas de Português 5º ano					
		Coefficientes	Erro Padrão	z	P> z	IC de 95%	
ATT Geral		1.94894	1.12855	1.730	0.084	-0.26299	4.16086
ATT por Grupo	GAverage	1.86839	1.10435	1.690	0.091	-0.29608	4.03287
	G2007	6.84785	2.69698	2.540	0.011	1.56187	12.13383
	G2010	-3.79959	2.36421	-1.610	0.010	8.43269	0.83349
	G2011	2.46470	1.96574	1.250	0.000	1.38808	6.31748
	G2012	-2.74544	2.74156	-1.000	0.315	-8.11802	2.62714
	G2013	2.83622	2.76588	1.030	0.302	-2.60335	8.27578
	G2014	3.68120	3.59951	1.020	0.308	-3.35324	10.71563
	G2018	4.16830	2.41020	1.730	0.084	-0.55561	-0.89220
ATT por período de calendário	CAverage	2.30625	1.12150	2.060	0.040	0.10815	4.50436
	T2011	1.32464	1.43225	0.920	0.355	-1.48251	4.13180
	T2013	0.10978	1.51850	0.070	0.942	-2.86642	3.08597
	T2015	-0.73209	1.45108	0.500	0.614	-2.11197	3.57616
	T2017	1.58567	1.52156	1.040	0.297	-1.39563	4.56697
	T2019	2.91011	1.64712	1.770	0.077	-0.31818	6.13840
	T2021	5.29222	1.87902	2.820	0.005	1.69042	8.89402
	T2023	-1.16431	1.77760	0.650	0.000	-2.31972	-0.64836
Estudo de Eventos: Efeito Dinâmicos	Pre_avg	-4.23376	1.91793	-2.210	0.027	-7.99282	-0.47469
	Post_avg	1.82270	1.20477	1.510	0.000	-0.53860	-0.18401
	Tm3	-2.34913	1.99625	-1.180	0.239	-6.26170	1.56345
	Tm2	2.27383	1.55694	1.460	0.144	-0.77772	5.32537
	Tm1	2.07042	1.68226	1.230	0.218	-1.22674	5.36759
	Tp0	3.42629	1.29873	2.640	0.008	0.88084	5.97174
	Tp1	-1.03705	1.45145	-0.710	0.475	-3.88183	1.80773
	Tp2	-0.16325	1.46843	-0.110	0.911	-3.04131	2.71482
	Tp10	4.42389	1.86837	2.370	0.018	0.76195	8.08582
	Tp13	5.62608	2.83854	1.980	0.047	0.06264	11.18952
	Tp14	3.01009	2.80085	1.070	0.283	-2.47946	8.49965

Fonte: Elaboração Própria (2025).

A Figura 2.11, que distingue os efeitos sobre as matrículas em creches (Gráfico a) e pré-escolas (Gráfico b). No painel referente às creches, observa-se que, a partir do momento em que os municípios passam a receber os investimentos do Proinfância, os efeitos tornam-se significativamente positivos e crescentes ao longo do tempo. Esse resultado sugere a eficácia do programa na expansão da oferta de creches em municípios de pequeno porte, que tradicionalmente enfrentam maiores restrições fiscais e logísticas para investimentos em infraestrutura educacional.

Por sua vez, o painel de pré-escolas também revela um padrão positivo, embora com uma intensidade ligeiramente inferior quando comparado às creches. No pré-tratamento, os efeitos se mantêm próximos de zero, validando a hipótese de tendências paralelas. No pós-tratamento, observa-se um crescimento expressivo nas matrículas, evidenciando que o Proinfância também foi um instrumento relevante na expansão das pré-escolas nesses municípios, embora com menor magnitude em comparação à etapa de creche.

A Figura 2.12 apresenta os resultados sobre os municípios de porte médio, com

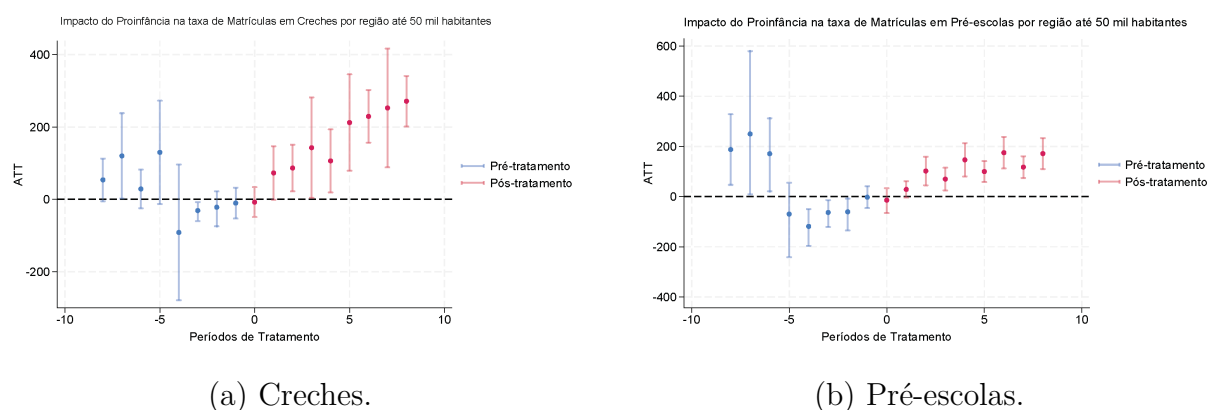


Figura 2.11 – Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios até 50 mil habitantes

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

população entre 100 mil e 300 mil habitantes. Este estrato populacional representa cidades com maior capacidade administrativa e, em geral, melhor estrutura de serviços públicos do que os pequenos municípios. No painel referente às creches (Gráfico a), observa-se o aumento se dá de forma gradual, o que representa um efeito positivo e estatisticamente significativo, embora inferior ao observado nos municípios menores (até 50 mil habitantes).

Esse comportamento pode sugerir que características estruturais dos municípios de médio porte, que, antes da implementação do programa, já possuíam uma oferta relativamente maior de creches, tornando o impacto marginal do Proinfância menor quando comparado aos municípios de pequeno porte, que partiam de uma base muito mais restrita.

No que se refere às pré-escolas (Gráfico b), os efeitos são mais expressivos. Após a implementação do programa, observa-se um crescimento robusto nas matrículas. Esse resultado é consistente com o fato de que, nos municípios de porte médio, a demanda por pré-escola é elevada, tanto em razão da maior densidade populacional quanto pela obrigatoriedade da matrícula na faixa etária de 4 aos 17 anos, conforme estabelece a Emenda Constitucional nº 59/2009.

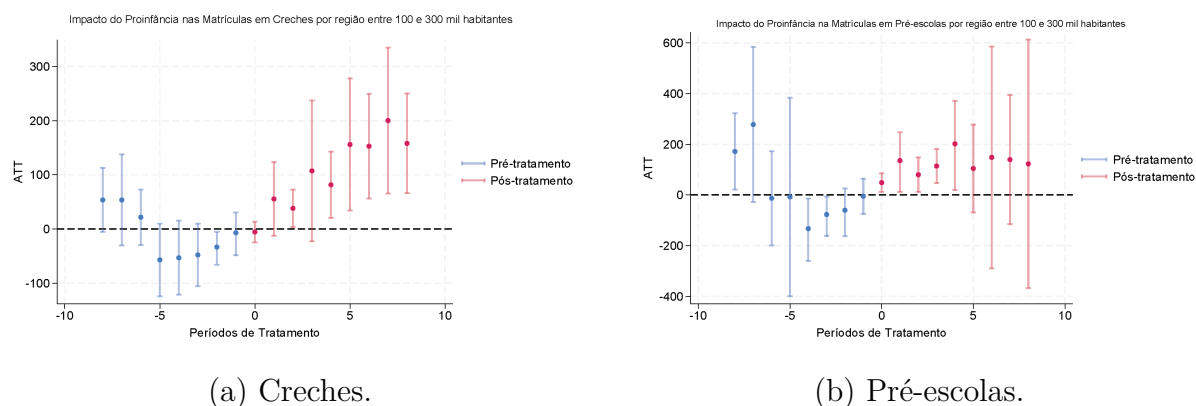


Figura 2.12 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região entre 100 e 300 mil habitantes.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

No que se refere às pré-escolas (Gráfico b), os efeitos são mais expressivos. Após a implementação do programa, observa-se um crescimento robusto nas matrículas. Esse resultado é consistente com o fato de que, nos municípios de porte médio, a demanda por pré-escola é elevada, tanto em razão da maior densidade populacional quanto pela obrigatoriedade da matrícula na faixa etária de 4 aos 17 anos, conforme estabelece a Emenda Constitucional nº 59/2009.

A Figura 2.13 apresenta os efeitos estimados, separados para as creches (Gráfico a) e as pré-escolas (Gráfico b). No caso das creches, os resultados indicam que, a partir da implementação do programa, observa-se uma trajetória positiva e crescente no aumento das matrículas. Contudo, a magnitude do impacto é relativamente moderada quando comparada a municípios de menor porte.

Esse resultado sugere que, em grandes centros urbanos, o impacto marginal do Proinfância é mais restrito, provavelmente em função de dois fatores principais: (i) a existência prévia de uma rede de creches mais consolidada e (ii) a maior complexidade administrativa e territorial, que pode ter imposto limitações na expansão física das unidades.

No que se refere às pré-escolas, no período pós-tratamento, há um crescimento consistente no número de matrículas onde este padrão traduz a priorização da expansão da pré-escola nas políticas educacionais, alinhada à obrigatoriedade da matrícula para crianças de 4 e 17 anos, conforme estabelecido na Emenda Constitucional nº 59/2009.

os resultados oferecem que o Proinfância cumpriu seu papel estruturante na expansão da educação infantil no Brasil, inclusive nos grandes centros urbanos, especialmente no que diz respeito à pré-escola. Todavia, os desafios para a ampliação de vagas em creches permanecem mais acentuados nas cidades de maior porte, indicando a necessidade de políticas públicas mais robustas, articuladas e territorializadas.

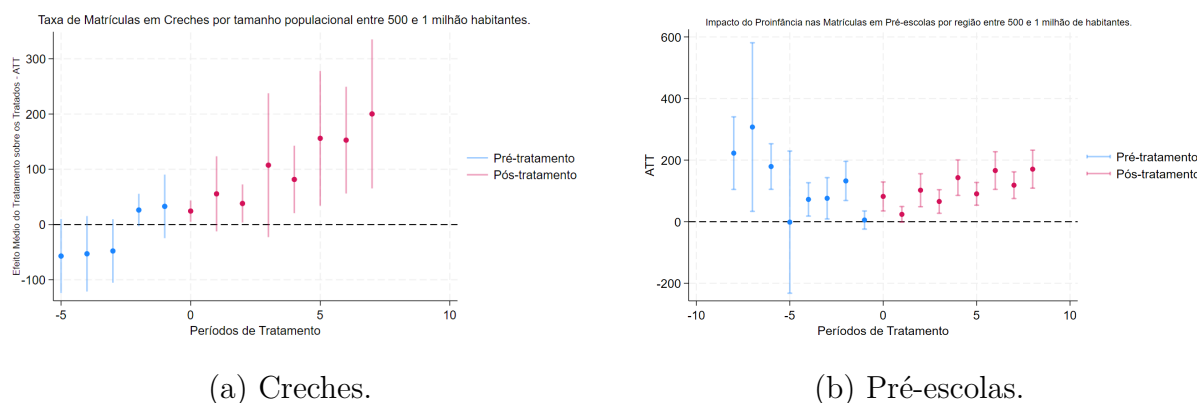


Figura 2.13 – Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios entre 500 e 1 milhão mil habitantes.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

Por fim, a análise se concentra nos municípios com mais de 1 milhão de habitantes, os grandes centros urbanos do país, que apresentam características bastante distintas em termos de dinâmica populacional, complexidade administrativa e desafios de gestão pública, quando comparados aos demais estratos populacionais.

A Figura 2.14 mostra os efeitos do Proinfância sobre as matrículas de creches (Gráfico a) e pré-escolas (Gráfico b). No caso das creches, observa-se que no pós-tratamento, os efeitos sobre as matrículas são positivos, mas de baixa magnitude e cercados por elevada imprecisão estatística, como evidenciado pelos intervalos de confiança largos, que frequentemente cruzam a linha zero. Esses resultados sugerem que, nos grandes centros urbanos, a capacidade marginal do Proinfância em expandir a oferta de creches foi limitada, possivelmente em razão de restrições urbanísticas, custos elevados de construção em áreas densamente povoadas e gargalos administrativos típicos de metrópoles.

Já para o efeito às pré-escolas, o padrão observado é semelhante, embora ligeiramente mais robusto. Embora alguns períodos apresentem efeitos estatisticamente significativos, de maneira geral os resultados sugerem que o impacto, embora positivo, foi modesto e menos consistente do que o observado nos municípios de menor porte.

Esses achados estão alinhados com os resultados de [Monteiro \(2015\)](#), que evidencia que o aumento de recursos, por si só, não é suficiente para promover melhorias no desempenho educacional, se não estiver acompanhado de uma gestão eficiente e de capacidade institucional local. Da mesma forma, dialogam com os resultados de [Segatto, Euclides e Abrucio \(2021\)](#), que demonstraram que fragilidades nas capacidades técnico-administrativa e político-relacional dos municípios explicam, em grande medida, as diferenças na implementação das políticas educacionais, especialmente quando não há liderança local e articulação efetiva entre secretarias e escolas. Assim, os resultados reforçam que políticas federais descentralizadas, como o Proinfância, só alcançam seus efeitos plenos quando há

condições locais adequadas para sua implementação e gestão

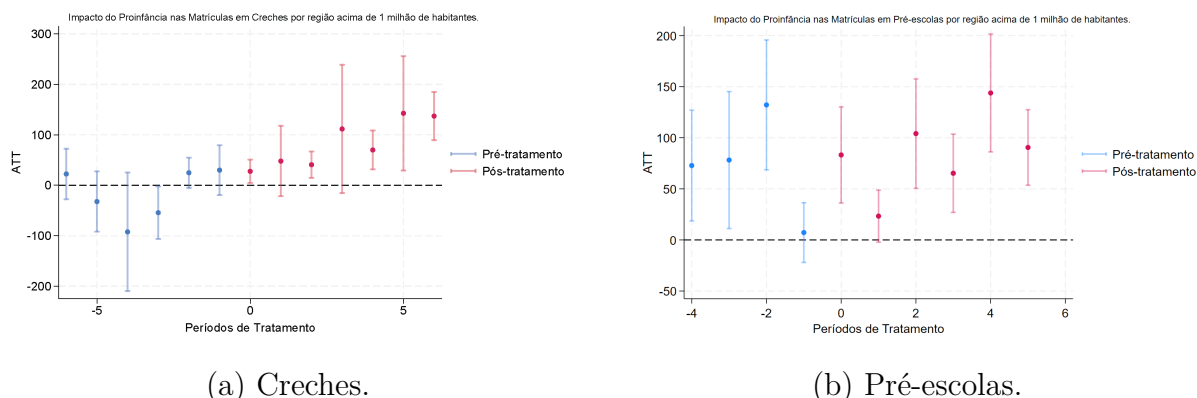


Figura 2.14 – Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios maiores que 1 milhão de habitantes.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

A análise dos impactos do Proinfância por estrato populacional revela importantes diferenças na intensidade, temporalidade e consistência dos efeitos sobre as matrículas em creches e pré-escolas. Em municípios de pequeno porte (até 50 mil habitantes), os efeitos são mais imediatos e persistentes, sugerindo que a expansão da infraestrutura escolar teve papel determinante na inclusão de crianças previamente fora da rede pública. Já nos municípios intermediários (entre 100 mil e 300 mil habitantes), os efeitos tornam-se significativos em períodos mais recentes, apontando para uma curva de maturação mais longa, possivelmente relacionada à maior complexidade institucional. Por sua vez, nas grandes cidades (500 mil a 1 milhão e acima de 1 milhão), os efeitos são mais voláteis e heterogêneos, com combinações de resultados positivos, nulos e até negativos. Essa instabilidade pode refletir tanto a sobreposição com políticas educacionais locais pré-existentes quanto a dificuldade de execução em contextos urbanos marcados por desigualdades intraurbanas e maior pressão por qualidade dos serviços.

Tais achados convergem com a literatura que destaca a influência do contexto institucional e da capacidade estatal⁸ local na efetividade de programas federais descentralizados [Gomes, Ferreira e Amâncio \(2017\)](#). Estudos internacionais, como o de [Berlinski e Schady \(2015\)](#), também ressaltam que os impactos de programas de expansão da educação infantil tendem a ser mais expressivos em localidades com maior déficit inicial de oferta. Assim, os resultados aqui apresentados expõem a importância de políticas calibradas às realidades locais, com atenção à capacidade de implementação e à coordenação entre entes federativos.

⁸ De acordo com [Pierson \(1995\)](#) a capacidade estatal refere-se aos recursos (administrativos, financeiros, políticos etc.) disponíveis para moldar as intervenções estatais de forma a alcançar maior eficiência e eficácia para atingir objetivos em políticas públicas.

2.6.4 Impacto do Proinfância por regiões brasileiras

Essa subseção apresenta parte de uma das principais dimensões dos resultados obtidos nesta pesquisa: a análise do impacto do programa Proinfância sobre as taxas de matrícula em creches e pré-escolas, desagregada por regiões do Brasil⁹. Considerando a diversidade territorial e as desigualdades históricas no acesso à educação infantil, optou-se por examinar os efeitos do programa separadamente nas cinco grandes regiões brasileiras — Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul — com o objetivo de identificar padrões diferenciados de resposta à política pública de acordo com os contextos regionais.

Ao adotar essa abordagem, busca-se compreender e sugerir de forma mais precisa em quais regiões o Proinfância teve maior capacidade de ampliar a oferta de vagas e quais enfrentaram maiores dificuldades na implementação das ações propostas. Tal perspectiva se torna relevante para avaliar não apenas a efetividade global da política, mas também sua contribuição para a redução das desigualdades territoriais em educação, especialmente no acesso à creche e à pré-escola.

A análise a seguir se concentra na Região Norte, composta pelos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Contudo, devido à ausência de dados completos, os estados do Amapá e do Amazonas não foram incluídos nas análises que se seguem. Trata-se de uma região caracterizada por grandes distâncias geográficas, baixa densidade populacional, desafios logísticos e históricos déficits em infraestrutura educacional — fatores que tornam a expansão da rede de educação infantil ainda mais estratégica para a inclusão social e o desenvolvimento regional.¹⁰ Avaliar o impacto do Proinfância nesse contexto se torna importante para verificar se o programa tem cumprido seu objetivo central: o de elevar as taxas de matrícula na educação infantil.

A Figuras 2.15 e 2.16 apresenta os efeitos médios ao longo do tempo (ATT) sobre as matrículas em creches (a) e pré-escolas (b), respectivamente, para diferentes coortes de municípios da Região Norte que ingressaram no Proinfância entre 2009 e 2014. Essa distinção entre etapas da educação infantil permite observar a dinâmica específica de expansão das matrículas conforme o foco etário da política.

Para as creches, os resultados indicam que os efeitos do programa tendem a se intensificar ao longo do tempo, especialmente nos grupos com ingresso mais recente. Enquanto os municípios que aderiram em 2010 apresentam estabilidade nas taxas de matrícula, os grupos a partir de 2012 mostram tendência de aumento progressivo, com maior variação entre os municípios nas coortes mais recentes. Esse padrão sugere que o programa foi mais eficaz na ampliação de vagas para crianças de 0 a 3 anos à medida que se consolidou institucionalmente e operou em contextos de maior demanda reprimida.

⁹ Para uma descrição detalhada dos valores estimados, bem como a análise completa das demais regiões brasileiras, recomenda-se consultar o Apêndice com as tabelas completas e gráficos adicionais.

¹⁰ Para mais detalhes, ver: [Resultados do Censo \(2022\)](#).

No caso das pré-escolas, observa-se uma dinâmica semelhante: os grupos de 2009 e 2011 mostram estabilidade ou aumentos discretos nas taxas de matrícula após a entrada no programa, enquanto os grupos de 2012 e 2014 apresentam sinais mais evidentes de crescimento no período pós-tratamento. A trajetória ascendente, sobretudo nos grupos mais recentes, indica que o Proinfância também contribuiu para a expansão do acesso à pré-escola, embora os efeitos aparentem ser mais graduais e menos intensos em comparação com as creches.

Esses achados expõem que, mesmo diante dos desafios estruturais da Região Norte, o Proinfância teve potencial para ampliar o acesso à educação infantil nas duas etapas. A efetividade foi mais pronunciada nos grupos com maior tempo de maturação institucional ou com maior capacidade de absorção da infraestrutura construída. Isso evidencia a importância de considerar os contextos locais na implementação de políticas educacionais e a necessidade de estratégias que combinem expansão física com apoio à gestão educacional nos municípios.

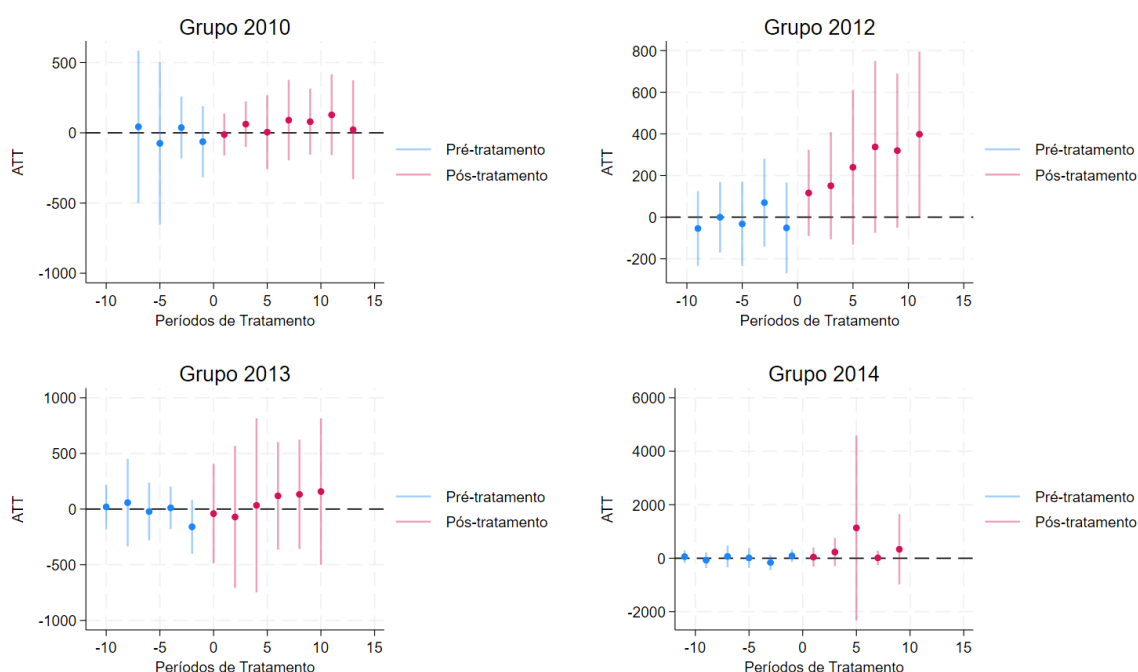


Figura 2.15 – Impacto do Proinfância na Região Norte — Creches.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados da pesquisa (2001–2023).

De modo geral, os resultados indicam que os efeitos do programa tendem a se intensificar ao longo do tempo, especialmente nos grupos com ingresso mais recente. No caso dos municípios que iniciaram a participação em 2010, observa-se uma estabilidade nos níveis de matrícula, sem alterações significativas associadas à intervenção. Esse comportamento pode estar relacionado à fase inicial de implementação da política, marcada por desafios operacionais e limitações na capacidade local de execução.

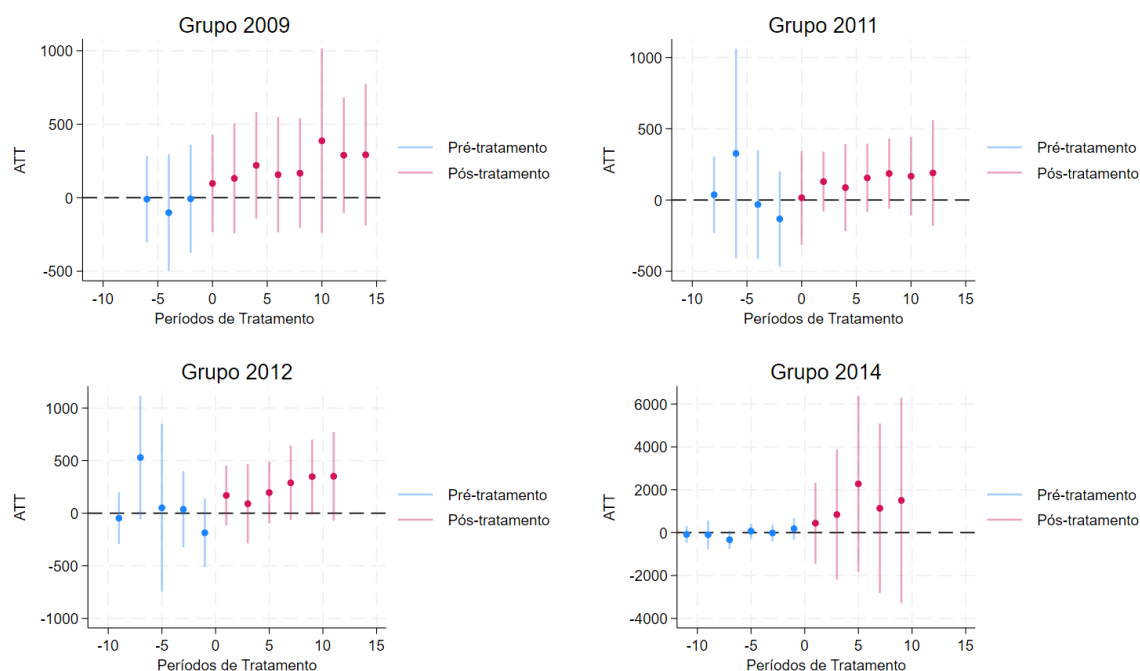


Figura 2.16 – Impacto do Proinfância na Região Norte — Pré-escolas.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados da pesquisa (2001–2023).

Já nos grupos que ingressaram a partir de 2012, percebe-se uma tendência de aumento progressivo das taxas de matrícula no período pós-tratamento. Esse padrão sugere que, com o amadurecimento do programa e o acúmulo de experiência administrativa por parte dos municípios, os efeitos do Proinfância passaram a se materializar de forma mais consistente na ampliação do acesso à educação infantil.

Nos grupos de 2013 e 2014, essa tendência positiva se mantém, ainda que acompanhada de maior variação entre os municípios, o que pode refletir diferenças na capacidade de gestão, na demanda local por creches e na velocidade de operacionalização das novas unidades escolares. Ainda assim, a trajetória observada nesses grupos é compatível com os objetivos centrais do Proinfância, indicando que a política foi mais eficaz à medida que avançou no tempo e se consolidou institucionalmente.

Esses achados ilustram que o Proinfância contribuiu significativamente para o aumento das taxas de matrícula em creches e pré-escolas na Região Norte, cumprindo seu objetivo principal mesmo em contextos de maior vulnerabilidade estrutural. A variação na magnitude dos efeitos entre os grupos tratados também evidencia a importância do tempo de exposição à política e das condições locais de implementação.

A próxima análise será a região Nordeste onde a mesma é composta por nove estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Com uma população significativa e uma diversidade cultural e econômica

única, o Nordeste apresenta desafios e oportunidades distintos no âmbito educacional e social. Ao analisar o impacto do programa Proinfância nas notas de português dos alunos do 5º ano nesta região, é importante observar que o desenvolvimento educacional aqui pode ser fortemente influenciado por fatores socioeconômicos específicos do Nordeste, como a disparidade de infraestrutura escolar, a diversidade de contextos urbanos e rurais e as condições de acesso a recursos educacionais.

As Figuras 2.17 e 2.18 apresentam os efeitos médios ao longo do tempo (ATT) sobre as taxas de matrícula em creches e pré-escolas para diferentes coortes de municípios da Região Nordeste que ingressaram no programa entre 2008 e 2014.

Os resultados referente às creches, apontam para impactos positivos e crescentes ao longo do tempo, especialmente nos grupos com entrada mais recente. Os grupos de 2008 e 2010 já mostram tendência ascendente no período pós-tratamento, indicando um avanço gradual na cobertura. Os grupos de 2011 e 2014 reforçam essa tendência, com efeitos consistentes e continuidade no crescimento das matrículas, sugerindo que a política foi eficaz mesmo em contextos de maior vulnerabilidade estrutural.

Os resultados para às pré-escolas, observa-se padrão semelhante, ainda que com menor intensidade nos efeitos. Os grupos de 2008 e 2010 apresentam crescimento progressivo no período pós-tratamento, enquanto os grupos de 2013 e 2014 indicam ampliação mais expressiva das matrículas em resposta ao programa. Esse comportamento sugere que o Proinfância também contribuiu de forma significativa para a universalização da pré-escola na região, embora com respostas possivelmente mais graduais.

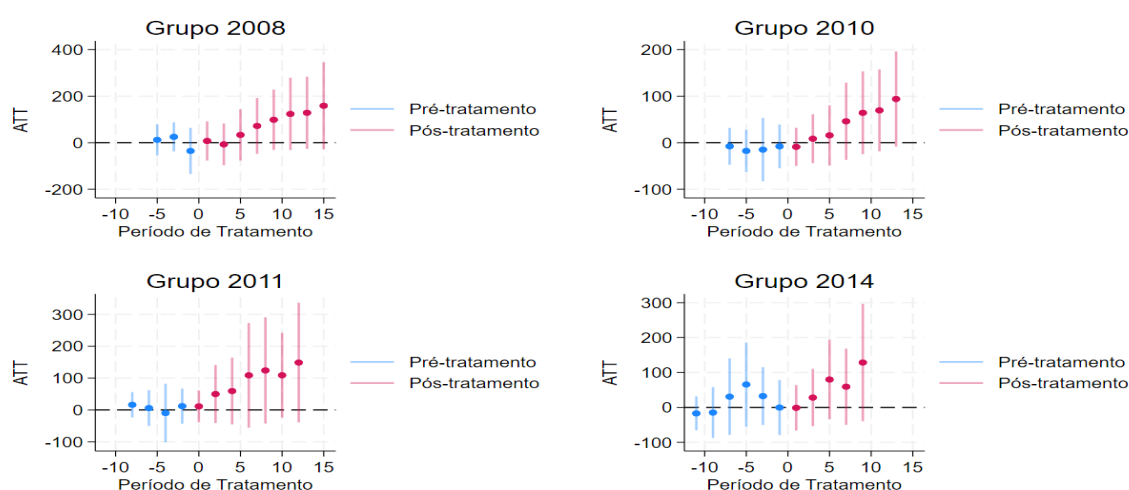


Figura 2.17 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Nordeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

Em síntese, os resultados para o Nordeste apontam que o Proinfância cumpriu seu papel de indução à expansão da educação infantil nos municípios mais necessitados. O

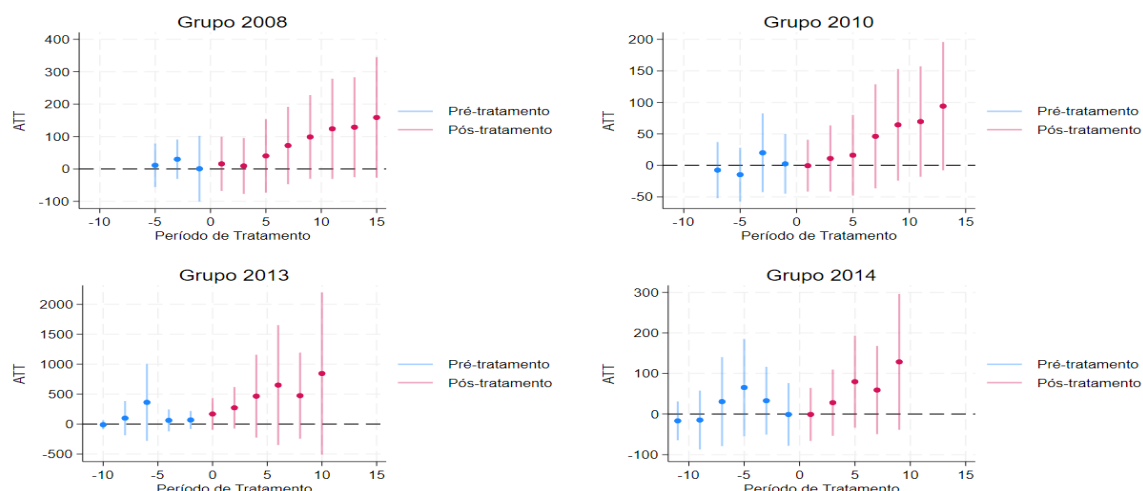


Figura 2.18 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Nordeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

padrão de crescimento sustentado nas matrículas reforça a importância da continuidade de políticas estruturantes no enfrentamento das desigualdades territoriais no Brasil.

A Região Centro-Oeste do Brasil é composta por quatro unidades federativas: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Essa região tem se caracterizado por um crescimento demográfico expressivo e por forte dinamismo econômico, impulsionado principalmente pelo agronegócio e pela expansão urbana em polos regionais. Apesar de apresentar indicadores socioeconômicos mais elevados do que as regiões Norte e Nordeste — como maior PIB per capita e menores taxas de pobreza —, ainda há importantes desigualdades internas, sobretudo em municípios de menor porte e em áreas rurais e fronteiriças.

Essas desigualdades impactam diretamente a oferta de serviços públicos, incluindo a educação infantil. A construção e o funcionamento de creches e pré-escolas frequentemente enfrentam desafios relacionados à capacidade técnica das gestões locais, à priorização orçamentária e à distribuição desigual de receitas públicas. Nesse contexto, o programa Proinfância teve papel fundamental na ampliação da infraestrutura escolar voltada à primeira infância, oferecendo recursos para construção de unidades e induzindo a expansão da rede física nos municípios da região.

A Figuras 2.19 e 2.20 apresentam os efeitos médios ao longo do tempo (ATT) nas taxas de matrícula em creches e pré-escolas, para diferentes grupos de municípios do Centro-Oeste que ingressaram no Proinfância entre 2008 e 2013.

Nas taxas de matrículas em creches, observa-se que os grupos de 2008, 2009 e 2011 apresentam trajetória ascendente de efeitos após a entrada no programa, indicando um crescimento relevante nas matrículas em creches. Os ATT se intensificam gradualmente,

sugerindo que os efeitos do programa se consolidam com o tempo, à medida que as obras são concluídas e as unidades entram em operação. O grupo de 2013, embora apresente crescimento mais discreto, mantém a tendência positiva. Com relação as matrículas em pré-escolas, os efeitos também são positivos e estáveis, sobretudo nos grupos de 2008 e 2011.

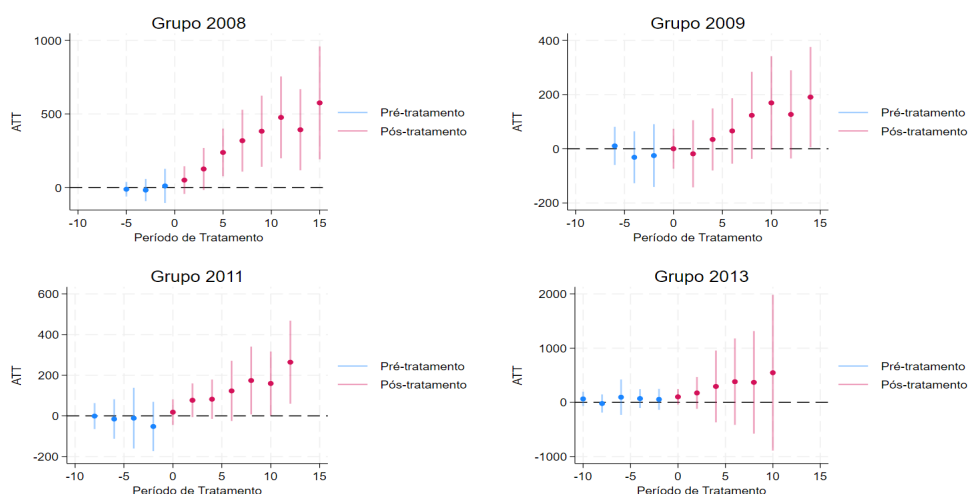


Figura 2.19 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Centro-Oeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

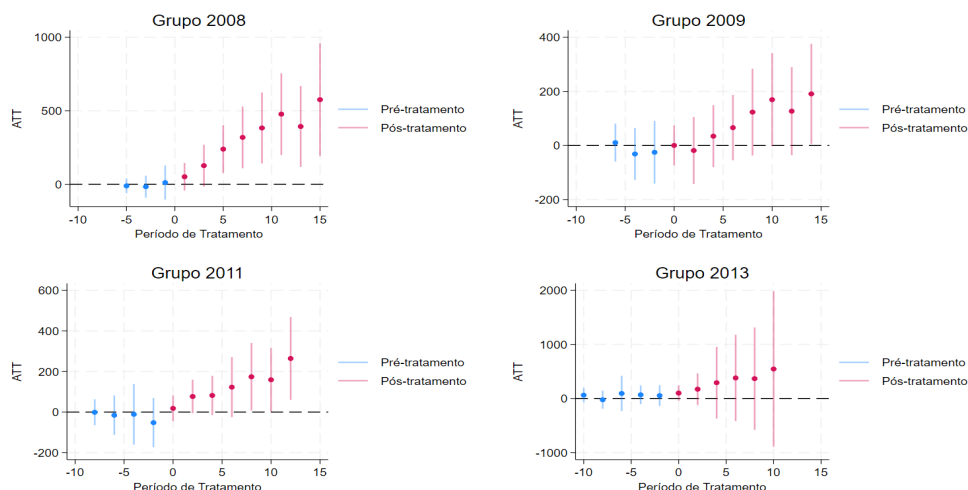


Figura 2.20 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Centro-Oeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

Portanto, os achados para a Região Centro-Oeste indicam que o Proinfância teve impacto positivo na ampliação da educação infantil, tanto nas creches quanto nas pré-escolas. A consolidação dos efeitos ao longo do tempo reforça a importância do programa

como política pública estruturante, capaz de induzir a oferta educacional em contextos territoriais heterogêneos, mas com carências latentes de infraestrutura.

A Figura 2.21 e 2.22 apresenta os efeitos médios ao longo do tempo (ATT) sobre as taxas de matrícula em creches e pré-escolas nos municípios da Região Sudeste que ingressaram no programa entre 2008 e 2012.

Nas creches, observa-se que os grupos de 2009 e 2010 apresentam crescimento progressivo no ATT após o tratamento, com estabilização dos efeitos em níveis positivos. Os grupos de 2011 e 2012 também mostram tendência de aumento, embora com maior variação entre os municípios. Já as pré-escolas, os grupos de 2008 a 2011 apresentam efeitos predominantemente positivos, com trajetória estável no período pós-tratamento. Os resultados sugerem que o Proinfância contribuiu para reforçar e estabilizar a oferta de pré-escola na região, embora os impactos tenham sido menos expressivos do que nas creches — possivelmente devido à cobertura já elevada dessa etapa em grande parte dos municípios.

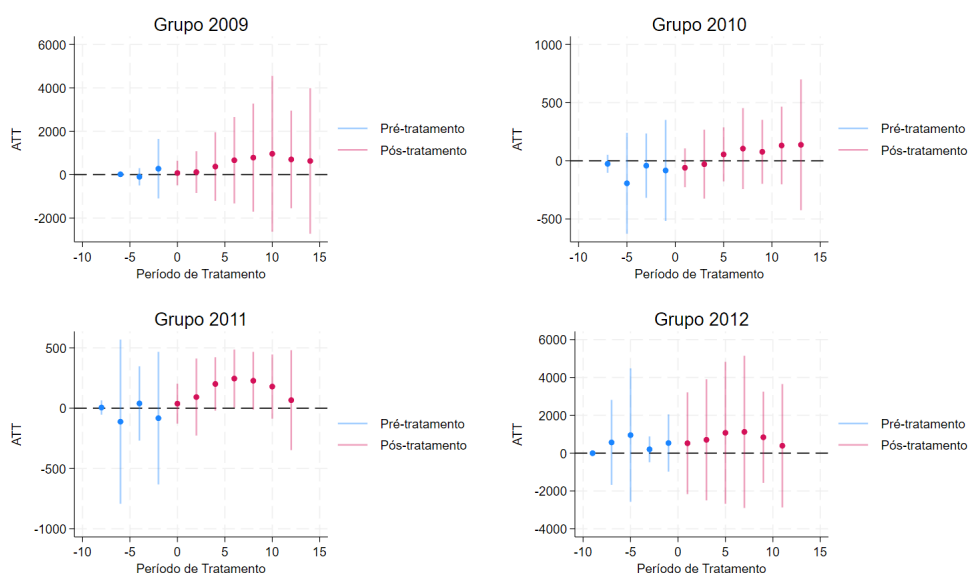


Figura 2.21 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Sudeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

Em síntese, os achados para a Região Sudeste indicam que o Proinfância atuou de forma complementar, fortalecendo a rede já existente e ampliando o acesso à educação infantil de forma equitativa, mesmo em um cenário de maior desenvolvimento institucional e educacional.

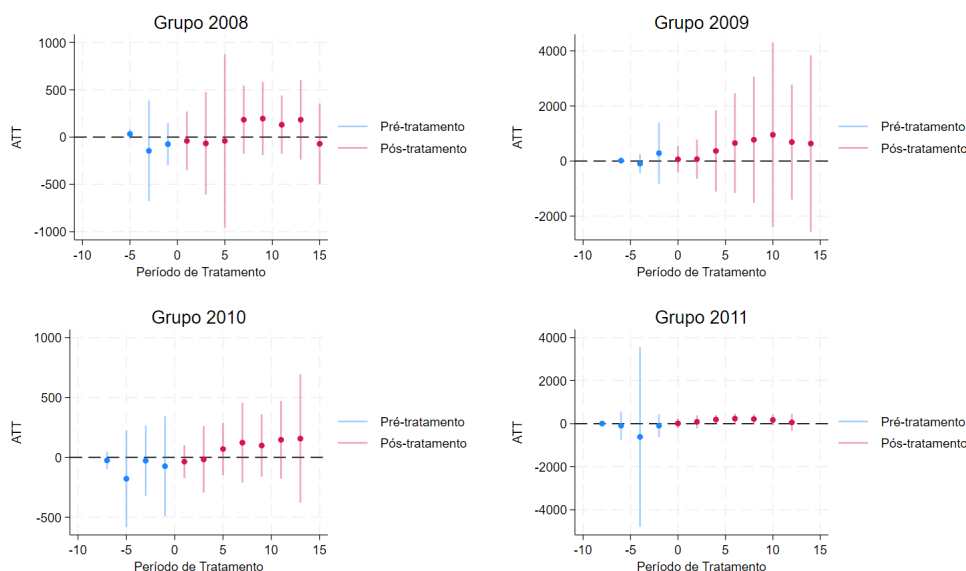


Figura 2.22 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Sudeste.

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

As Figuras 2.23 e 2.24 apresentam os efeitos médios ao longo do tempo (ATT) sobre as matrículas em creches e pré-escolas para os grupos de municípios que ingressaram no programa entre 2010 e 2014 na região Sul.

Os resultados referentes às creches, sugerem que os efeitos estimados para os grupos analisados se mantêm, em geral, próximos de zero ou com elevada variabilidade. Apenas o grupo de 2012 apresenta tendência de crescimento mais clara no pós-tratamento. Os efeitos sobre as matrículas em pré-escolas seguem padrão semelhante. O grupo de 2012 apresenta crescimento moderado dos efeitos, ao passo que os demais grupos apresentam ATT com menor definição, revelando resultados instáveis.

Assim, os resultados para a Região Sudeste sugerem que os efeitos do Proinfância foram mais limitados, refletindo o fato de que muitos municípios já possuíam estrutura consolidada de atendimento à educação infantil. O programa teve papel mais relevante em contextos específicos — como municípios com menor capacidade de investimento ou regiões periféricas de grandes centros — atuando de forma complementar na expansão da oferta educacional.

A próxima seção parte da premissa de que a ampliação da oferta de vagas na Educação Infantil, viabilizada por meio da assistência técnica e financeira do FNDE, pode gerar efeitos indiretos relevantes sobre a inserção feminina no mercado de trabalho. Nesse contexto, investiga-se em que medida a expansão do Programa Proinfância está associada à empregabilidade formal de mulheres pertencentes a faixas etárias com maior propensão à maternidade, considerando a possível relação entre o acesso a creches e a maior disponibilidade de tempo para o exercício de atividades laborais.

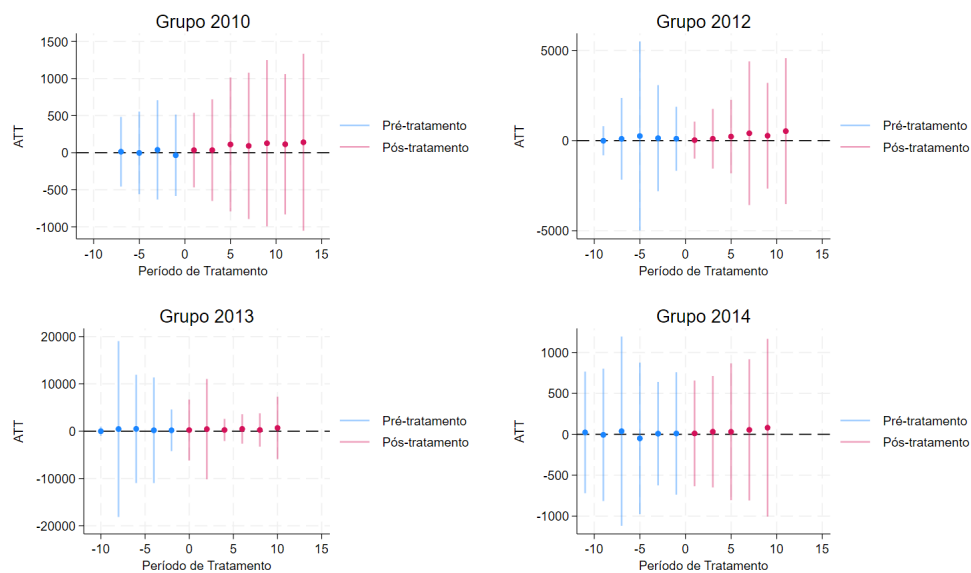


Figura 2.23 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Creches — Região Sul.
 Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

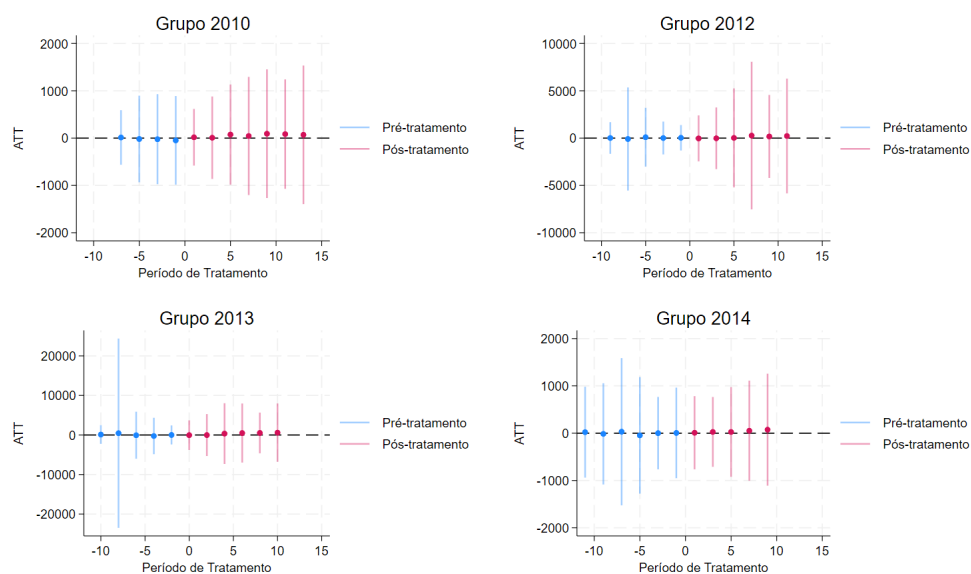


Figura 2.24 – Impacto do Proinfância nas matrículas em Pré-escolas — Região Sul.
 Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos microdados do SAEB (2001–2023).

2.6.5 Impacto do Proinfância na geração de empregos maternos

A população analisada concentra-se em mulheres com idade entre 18 e 40 anos, faixa etária em que há maior probabilidade de presença de filhos em idade pré-escolar, e, portanto, maior potencial de serem beneficiadas pela política. Os dados foram obtidos a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), instrumento administrativo do Ministério do Trabalho que consolida registros formais de emprego no Brasil.

Com o objetivo de identificar padrões setoriais de empregabilidade feminina, os vínculos foram classificados em quatro grandes setores: I - Serviços, II - Construção Civil, III - Comércio e IV - Agropecuária. Essa estratificação permite uma análise sugestiva se os efeitos do Proinfância se concentram em setores específicos e em quais regiões há maior absorção de mão de obra feminina formal.

Embora diversos estudos tenham buscado mensurar os efeitos da oferta de creches sobre a participação feminina no mercado de trabalho, muitos deles, como [Heckman \(1974\)](#), [Fitzpatrick \(2010\)](#) e [Cruz et al. \(2021\)](#), baseiam-se em dados individuais ou em estratégias de identificação específicas, como modelos estruturais ou regressão descontínua, que requerem informações detalhadas sobre mães e filhos. No presente estudo, a ausência de dados individualizados impede essa abordagem direta. Como alternativa, adota-se uma análise com dados agregados por município, voltada à variação nos vínculos formais de trabalho de mulheres diferenciando da literatura ao incorporar recortes por setor econômico, faixa etária e região, abrangendo um extenso período de 2001 a 2023.

A Tabela [2.7](#) apresenta as estatísticas descritivas para cada setor, por região do país. Observa-se que o setor de serviços concentra os maiores níveis médios de empregabilidade feminina em todas as regiões, seguido por comércio. Em contrapartida, a construção civil e a agropecuária apresentam menor participação relativa, o que reflete a tradicional divisão sexual do trabalho nos setores econômicos.

Tabela 2.7 – Estatísticas Descritivas da Empregabilidade Feminina por Setor e Região

Região	Setor	Observação	Média	Desvio Padrão	P25	Mediana	Max	Simetria	Curtose
Centro-Oeste	I	5484.00	1032	6360	82	159	149698	17	340
Nordeste	I	18660.00	1176	11152	83	168	434763	26	785
Norte	I	4188.00	872	4667	78	152	114159	15	268
Sudeste	I	19164.00	899	6599	77	152	606993	48	3858
Sul	I	13320.00	1672	25944	79	152	1001203	34	1198
Centro-Oeste	II	5484.00	17	109	0	0	2942	15	289
Nordeste	II	18660.00	22	267	0	0	10833	28	906
Norte	II	4188.00	17	114	0	0	2279	13	192
Sudeste	II	19164.00	16	136	0	0	10372	34	1984
Sul	II	13320.00	29	483	0	0	22638	35	1367
Centro-Oeste	III	5484.00	459	2074	11	43	42415	12	190
Nordeste	III	18660.00	471	3578	9	37	143212	25	781
Norte	III	4188.00	398	1831	9	33	32760	11	166
Sudeste	III	19164.00	401	2195	10	39	170758	32	2024
Sul	III	13320.00	635	7895	11	41	315950	33	1165
Centro-Oeste	IV	5484.00	33	193	1	5	7265	25	782
Nordeste	IV	18660.00	24	83	0	3	2373	11	187
Norte	IV	4188.00	24	90	0	3	1708	12	172
Sudeste	IV	19164.00	26	81	0	4	2954	11	230
Sul	IV	13320.00	27	86	0	4	1775	8	105

I - Serviços; II - Construção Civil; III - Comércio; IV- Agropecuária

Fonte: Elaboração Própria (2025)

As medidas de simetria e curtose evidenciam elevada dispersão nos dados e a presença de municípios com valores extremamente altos de vínculos formais femininos, especialmente nas regiões Sudeste e Sul. Esses resultados sugerem concentração da empregabilidade formal em determinados centros urbanos, ao passo que grande parte dos municípios apresenta níveis reduzidos ou nulos de inserção feminina nos setores analisados.

A Figura 2.26 mostra que os efeitos médios (ATT) sobre os vínculos formais de trabalho feminino nos grupos de 2010 e 2014 tanto no pré quanto no pós-tratamento, não apresentaram evidências estatísticas de impacto significativo do Proinfância sobre a empregabilidade feminina, indicando ausência de efeitos robustos do programa nesse indicador.

Esses resultados reforçam a hipótese de que, apesar da ampliação da infraestrutura de creches promovida pelo programa, persistem barreiras estruturais à inserção formal das mulheres no mercado de trabalho, tais como a escassez de postos formais em âmbito local, dificuldades de acesso efetivo às unidades construídas ou predominância da informalidade — fatores que podem limitar o potencial impacto do Proinfância sobre a empregabilidade feminina.

Essa conclusão está em linha com a literatura nacional e internacional, onde programas de pré-escola universal em outros países também demonstraram não ter efeitos discerníveis na oferta de mão de obra das mães [Fitzpatrick \(2010\)](#), ou não demonstraram impactos na oferta de mão de obra materna e nos ganhos, tanto a curto quanto a longo prazo [Soldani \(2021\)](#). Inclusive no contexto brasileiro, estudos anteriores já apontavam que a creche não apresenta evidência de impacto no rendimento do trabalho [Curi e](#)

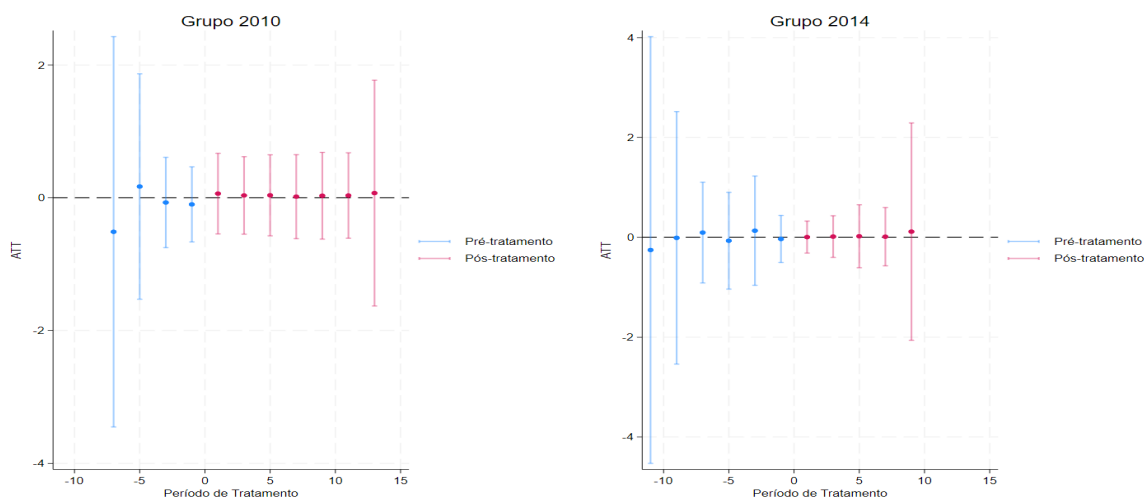


Figura 2.25 – ATT por Setor: Vínculos de Trabalho Feminino no Brasil.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Menezes-Filho (2009).

De modo geral, a ausência de efeitos consistentes sugere que, embora o Proinfância tenha ampliado a oferta de infraestrutura de educação infantil nos municípios brasileiros, essa política isoladamente não foi suficiente para gerar mudanças significativas na inserção das mulheres no mercado de trabalho formal. Esse padrão de resultados persiste inclusive quando a análise é desagregada por setores econômicos, como ilustrado na Figura 2.26.

Os resultados apresentados na Figura 2.26 mostram que o Proinfância não gerou impactos significativos sobre os vínculos formais de trabalho feminino, tanto no agregado quanto na análise por setor. Contudo, essa ausência de efeito não pode ser atribuída exclusivamente à limitação da política analisada, mas sim a um problema estrutural que caracteriza o mercado de trabalho brasileiro: a forte segregação ocupacional por gênero.

Dados recentes do [Boletim Mulheres no Mercado de Trabalho \(2025\)](#) Ministério do Trabalho e Emprego (2025) corroboram esse diagnóstico. Mesmo com o crescimento da participação feminina no mercado formal — de 39,8% em 2022 para 44,7% em 2023 —, essa inserção permanece concentrada em setores historicamente associados ao cuidado, como educação, saúde e assistência social, onde as mulheres representam 65,1% dos vínculos formais. Por outro lado, sua participação segue extremamente baixa em setores como construção (11,1%), agropecuária (17,3%) e indústria (29,6%), revelando que barreiras estruturais continuam limitando a diversificação da ocupação feminina.

Esse cenário evidencia que a dificuldade de ampliar os vínculos formais de trabalho feminino não é uma fragilidade isolada do Proinfância, mas reflete as dinâmicas persistentes de um mercado de trabalho marcado pela segmentação de gênero, desigualdade na distribuição setorial e altos índices de informalidade. Portanto, políticas como a expansão

de creches são necessárias, mas insuficientes, caso não sejam acompanhadas de estratégias integradas que enfrentem as desigualdades estruturais de gênero no mercado de trabalho brasileiro. Nos setores de comércio e serviços, que concentram grande parte do emprego feminino, não há evidências de impacto do Proinfância sobre os vínculos formais. Da mesma forma, na construção civil e na agropecuária, setores com baixa participação feminina, os resultados confirmam a ausência de efeitos, indicando que a expansão de creches, isoladamente, tem capacidade limitada de influenciar a empregabilidade formal das mulheres.

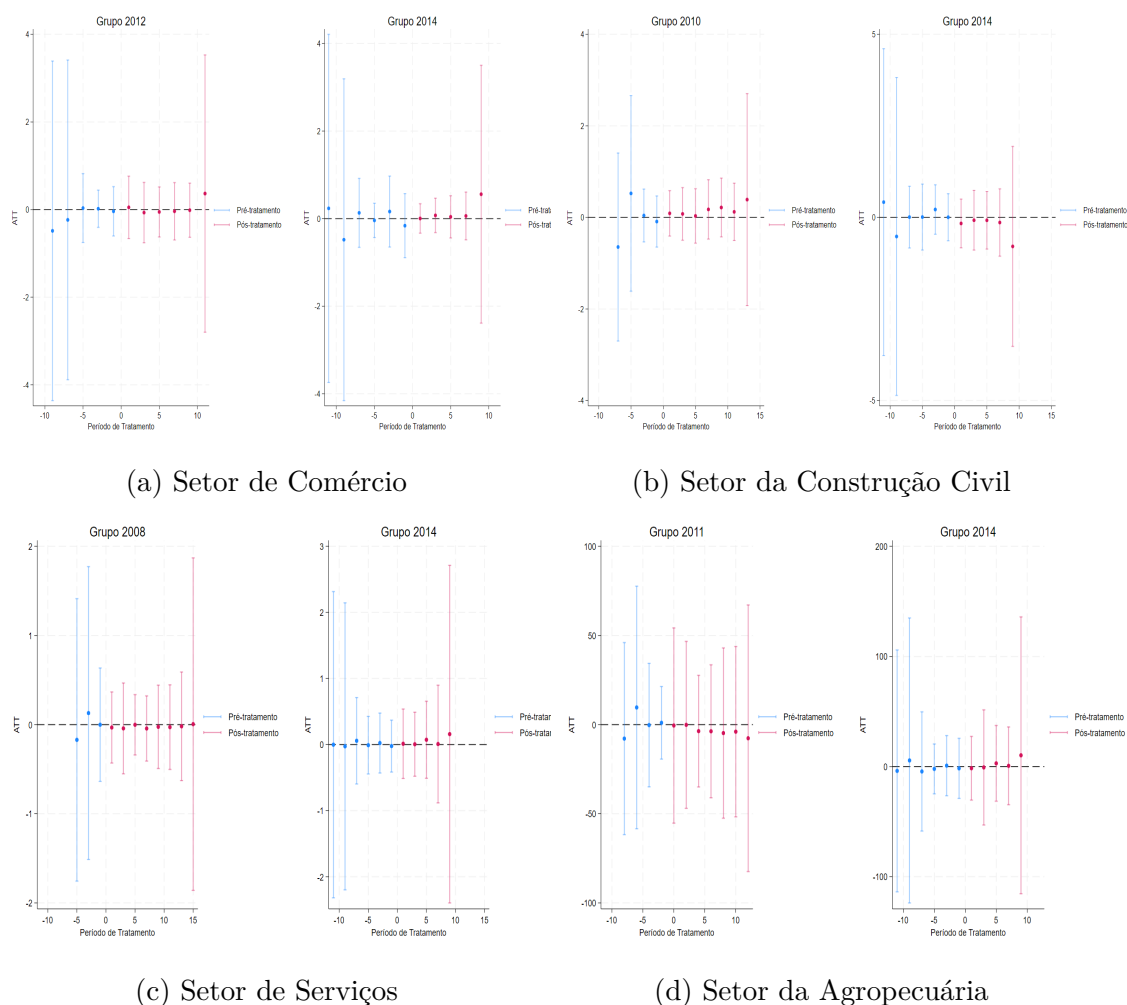


Figura 2.26 – Impactos do Proinfância sobre os vínculos formais de trabalho feminino por grandes setores.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 2.26 apresenta os resultados gerais do efeito médio do Proinfância na empregabilidade feminina por região brasileira. De forma geral, os efeitos estimados são estatisticamente nulos em todas as regiões, com coeficientes próximos de zero e intervalos de confiança amplos, tanto no período pré quanto no pós-tratamento. Com base nos resultados apresentados por região, o presente trabalho contribui para o debate sobre os

efeitos da oferta de creches na inserção das mulheres no mercado de trabalho formal ao analisar evidências empíricas heterogêneas e contextualizadas para o caso brasileiro. Em linha com parte da literatura nacional, este estudo corrobora os achados de autores como [Barros et al. \(2011\)](#), [Cruz et al. \(2021\)](#), que apontam que a expansão da infraestrutura de educação infantil, embora importante para aumentar o acesso das crianças à creche, nem sempre se traduz automaticamente em efeitos significativos sobre a participação feminina no mercado de trabalho. De forma semelhante, os resultados encontrados por [Soldani \(2021\)](#) e [Cascio e Schanzenbach \(2013\)](#) nos Estados Unidos, [Ercan, Ozturk e Tumen \(2021\)](#) na Turquia e por [Hallman et al. \(2005\)](#) na Guatemala, também revelam impactos limitados ou nulos da expansão de creches públicas sobre o emprego materno.

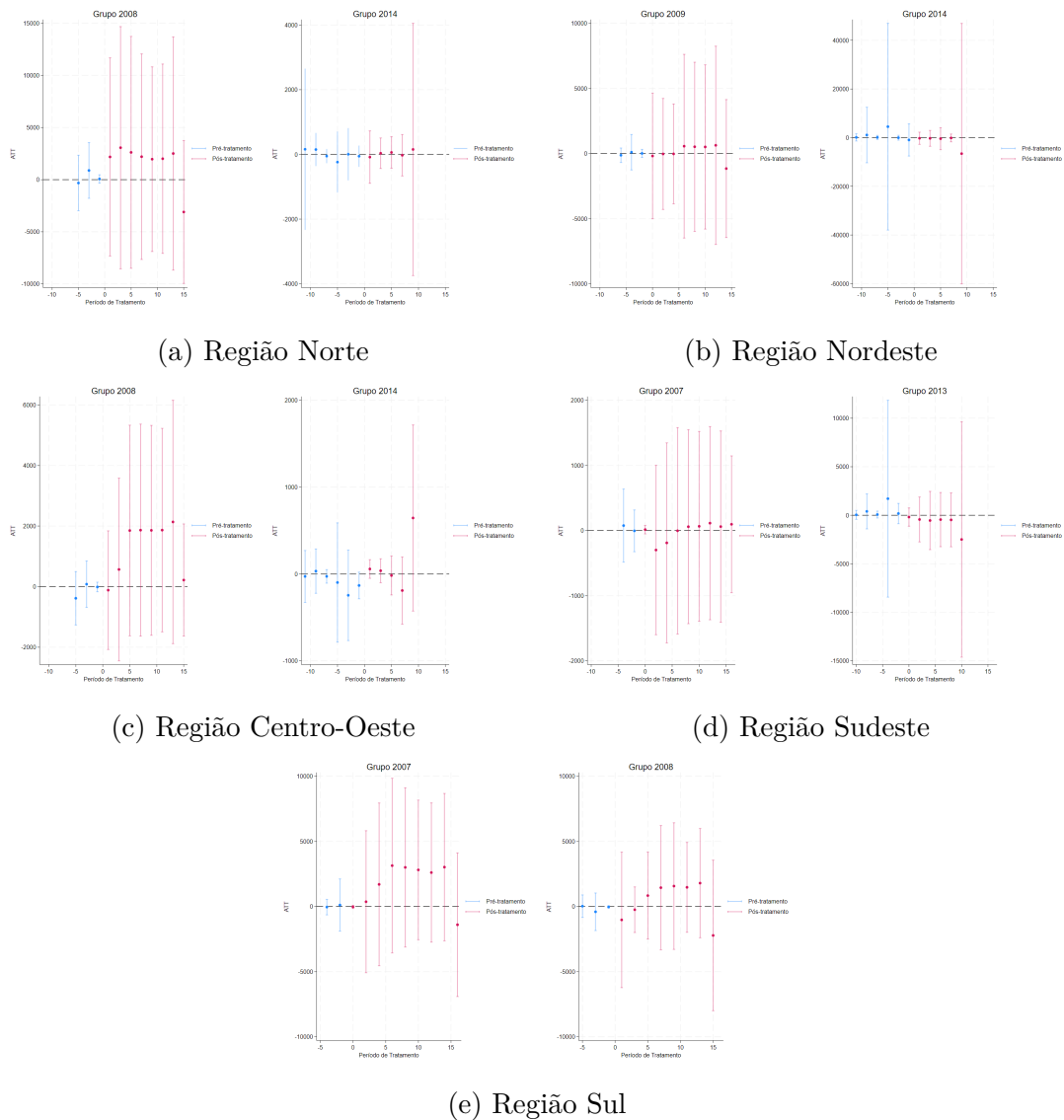


Figura 2.27 – Efeitos médios do Proinfância na Empregabilidade Feminina por região brasileira

Fonte: Elaboração própria (2025).

Por outro lado, os achados deste trabalho contrastam com diversos estudos nacionais

e internacionais que identificam efeitos positivos e estatisticamente significativos da oferta de creches na empregabilidade feminina. No Brasil, [Barbosa e Costa \(2017\)](#), [Guiginski e Wajnman \(2019\)](#), [Queiroz e Aragón \(2015\)](#), e [Rosa, Souza e Fernandes \(2023\)](#) encontram evidências de que mulheres com filhos pequenos apresentam maior probabilidade de estar empregadas quando têm acesso a instituições de cuidado infantil. No exterior, trabalhos como os de [Bauernschuster e Schlotter \(2015\)](#) para a Alemanha, [Berlinski e Schady \(2015\)](#) para a Argentina, [Attanasio e Vera-Hernandez \(2004\)](#) para a Colômbia, e [Blau e Robins \(1988\)](#) para os Estados Unidos apontam que a ampliação da oferta de creches ou a redução dos custos do cuidado infantil está positivamente associada à participação laboral de mulheres com filhos pequenos.

A divergência entre os resultados deste trabalho e os achados da literatura que identificam impactos positivos pode ser explicada por uma combinação de fatores institucionais, metodológicos e contextuais. É importante destacar que este estudo utiliza dados administrativos agregados e metodologia de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos e grupos escalonados, conforme proposto por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#), o que permite estimar efeitos heterogêneos, mas também impõe limites quanto à identificação de impactos individuais. Além disso, fatores estruturais como a elevada informalidade do mercado de trabalho brasileiro, a carência de vagas formais acessíveis às mulheres com filhos pequenos, e as desigualdades regionais de acesso e qualidade dos equipamentos públicos podem limitar os efeitos esperados da política. Por fim, parte da literatura que encontra resultados positivos baseia-se em contextos com maior maturidade institucional, melhor infraestrutura e redes de cuidado infantil mais consolidadas, o que pode explicar os contrastes em relação ao caso brasileiro.

2.7 CONCLUSÕES

Este estudo avaliou os efeitos do programa Proinfância — principal iniciativa federal voltada à expansão da infraestrutura de creches e pré-escolas no Brasil — em três dimensões a saber: (i) sobre a frequência, (ii) desempenho escolar de crianças na educação infantil e (iii) a empregabilidade feminina, com base em uma análise abrangente que envolveu todos os municípios brasileiros ao longo de um extenso período.

Os principais achados indicam que a criação de creches e a ampliação da oferta de educação infantil por meio do Proinfância geraram impactos positivos e estatisticamente significativos nos indicadores de matrícula e desempenho escolar nos anos iniciais, já os impactos sobre a empregabilidade formal feminina são limitados ou inexistentes no agregado nacional. Esses resultados estão em consonância com evidências da literatura nacional e internacional, que destacam os benefícios de intervenções educacionais precoces para o desenvolvimento cognitivo e a redução das desigualdades sociais [Heckman e Masterov](#)

(2007), [Carneiro e Heckman \(2002\)](#). Observou-se, ainda, que os efeitos tendem a ser mais expressivos em municípios com menor nível socioeconômico, sugerindo que o programa contribuiu para mitigar desigualdades regionais no acesso à educação de qualidade.

A estratégia empírica adotada — baseada no modelo de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos e tratamento escalonado proposto por [Callaway e Sant’Anna \(2021\)](#) — mostrou-se adequada para capturar os efeitos causais do programa, ao controlar por fatores observáveis e não observáveis entre os grupos tratados e de controle. A modelagem permitiu acompanhar os efeitos dinâmicos do programa ao longo do tempo e entre diferentes coortes de municípios, oferecendo uma análise robusta e abrangente sobre o impacto da política.

A principal contribuição deste trabalho reside em fornecer evidências empíricas consistentes sobre o maior programa nacional de construção de creches e pré-escolas no Brasil, reforçando o papel das políticas públicas na promoção da igualdade de oportunidades, no apoio à inclusão produtiva de mulheres no mercado de trabalho e no fortalecimento do capital humano desde a primeira infância.

Quanto à relevância, os achados oferecem subsídios importantes para o desenho e o aprimoramento de políticas públicas de financiamento educacional — em especial no contexto de revisão de regras e diretrizes associadas ao Novo FUNDEB —, permitindo que os recursos sejam alocados de forma mais eficiente e equitativa, priorizando contextos de maior vulnerabilidade e déficit de atendimento na educação infantil.

Contudo, algumas limitações devem ser reconhecidas. A análise concentrou-se em variáveis de acesso e desempenho escolar, sem contemplar diretamente dimensões mais amplas do desenvolvimento infantil, como saúde, nutrição ou habilidades socioemocionais. Além disso, a qualidade dos serviços prestados nas unidades construídas não foi mensurada diretamente, o que poderia explicar a heterogeneidade dos efeitos encontrados entre os municípios. Por fim, a análise utilizou dados agregados em nível municipal, o que restringe a possibilidade de identificar efeitos diferenciados por perfis familiares ou grupos populacionais específicos.

Pesquisas futuras poderão superar essas limitações ao utilizar microdados individuais, incorporar medidas qualitativas de infraestrutura e práticas pedagógicas, e expandir o escopo para outras dimensões do bem-estar infantil. Essas extensões seriam valiosas para aprofundar a compreensão dos mecanismos de impacto do Proinfância e fortalecer as bases empíricas para formulação de políticas públicas mais eficazes e justas.

3 EDUCAÇÃO BÁSICA E EFICIÊNCIA PÚBLICA NO BRASIL SOB O NOVO FUNDEB: UMA ANÁLISE COM DEANETWORK DINÂMICO NO PERÍODO DE (2009–2023)

3.1 INTRODUÇÃO

A educação constitui um vetor estratégico para o desenvolvimento humano, econômico e social. A literatura econômica tem evidenciado, de forma robusta, que investimentos bem direcionados em educação básica geram impactos positivos sobre o crescimento do PIB (Barros et al. (2001), Hanushek e Woessmann (2007), Heckman e Karapakula (2019)), desempenham um papel significativo na equidade e distribuição da renda. (Gregorio e Lee (2002), Olupona (2018), Mose (2025)) e atuam no combate à pobreza (Duflo (2001)). Nesse sentido, garantir o acesso equitativo e a qualidade do ensino básico passou a ser um dos principais compromissos dos países signatários da Agenda 2030 das Nações Unidas, que, no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 4 (ODS-4), estabelece como meta uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos até 2030 (ONU, 2016).

Contudo, o Brasil enfrenta desafios históricos na sua dificuldade de transformar crescentes volumes de investimentos públicos em melhorias efetivas nos resultados educacionais. Apesar do avanço nas matrículas e no financiamento público nas últimas décadas, os resultados de aprendizagem medidos por indicadores como o SAEB e o IDEB continuam estagnados ou apresentam desempenho aquém do desejado. Em 2023, o IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental foi de 5,7, o mesmo valor registrado em 2019, enquanto o dos anos finais alcançou 4,7, com queda nos indicadores de aprendizagem e leve melhora no fluxo escolar. (Todos Pela Educação, 2024).

Esse cenário levanta uma questão central e cada vez mais recorrente nos debates sobre políticas educacionais: não basta investir mais em educação, é necessário investir melhor. Embora o aumento do volume de recursos públicos destinados ao financiamento do setor educacional represente um avanço em termos de compromisso social, os dados demonstram que esse fator, por si só, não garante melhorias significativas na qualidade do ensino. Dessa forma, os recursos utilizados, priorizados e monitorados influenciam diretamente os resultados obtidos.

Essa constatação evidencia a importância de se repensar não apenas o volume, mas, sobretudo, a eficiência e a equidade na alocação dos recursos públicos destinados à educação. Para tanto, o Brasil estruturou historicamente seus mecanismos de financiamento educacional, marcada por avanços normativos e institucionais, embora com oscilações

em termos de equidade e eficiência. Até a década de 1990, o sistema de financiamento era caracterizado por forte desigualdade entre os entes federativos, com municípios e Estados assumindo obrigações desproporcionais em relação à sua capacidade fiscal. A partir da Emenda Constitucional nº 14/1996 e da instituição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9.394/1996), estabeleceram-se diretrizes para a descentralização da gestão educacional e a busca por maior equidade.

O grande marco, no entanto, foi a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), pela Emenda Constitucional nº 14/1996, regulamentado pela Lei nº 9.424/1996. O Fundef foi um divisor de águas ao instituir a ideia de redistribuição de recursos vinculada à matrícula de alunos no ensino fundamental, promovendo maior racionalidade no financiamento.

Posteriormente, com a ampliação das responsabilidades municipais e o reconhecimento da educação infantil e do ensino médio como etapas igualmente essenciais, o Fundef foi substituído pelo Fundeb (Lei nº 11.494/2007), com vigência de 2007 a 2020. O Fundeb ampliou o escopo para toda a Educação Básica e trouxe avanços na redistribuição dos recursos ao considerar diferentes fatores de ponderação por etapa de ensino.

Nesse contexto, a promulgação do novo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), instituído pela Emenda Constitucional nº 108/2020 e vigente a partir de 2021, trouxe uma nova configuração ao financiamento da educação básica brasileira. A ampliação da complementação da União e os novos critérios redistributivos, com base no Valor Aluno Ano Total (VAAT), expandiram o alcance da política, contemplando mais de 1.300 municípios que até então não recebiam complementação federal. Embora a medida tenha ampliado os recursos disponíveis, permanece em aberto o questionamento quanto ao seu real impacto sobre a eficiência da gestão municipal e sobre os resultados escolares.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência dos municípios brasileiros na conversão de recursos públicos educacionais em desempenho escolar, com ênfase nos efeitos da implementação do novo FUNDEB. Pretende-se, especificamente, mensurar a eficiência técnica intertemporal dos municípios brasileiros no período de 2009 a 2023, utilizando os resultados do SAEB e do IDEB para os anos iniciais e finais do ensino fundamental como variáveis de saída (outputs), e informações sobre gastos com educação e insumos educacionais como variáveis de entrada (inputs).

A metodologia adotada baseia-se na Análise Envoltória de Dados (DEA) em sua versão dinâmica, com a utilização do Índice de Malmquist, proposta por [Tone e Tsutsui \(2010\)](#) o que permitirá a comparação da eficiência ao longo do tempo, tanto antes quanto depois da mudança institucional promovida pelo novo FUNDEB. A análise empírica será aplicada a um painel de municípios, com destaque para aqueles que passaram a

receber a complementação da União somente a partir de 2021, permitindo comparar seu desempenho com os demais municípios que já recebiam o apoio anteriormente ou que não são contemplados.

As hipóteses centrais deste estudo são as seguintes: a) Municípios que passaram a receber complementação do novo FUNDEB a partir de 2021 apresentaram, em média, melhora na eficiência técnica na conversão de insumos em resultados educacionais. b) A ampliação dos gastos com salários de professores e com infraestrutura escolar está associada a variações positivas nos indicadores de desempenho (SAEB e IDEB), ainda que de forma heterogênea entre os municípios. Por fim, c) Municípios com maior porte populacional e maior capacidade administrativa apresentam, em média, níveis mais elevados de eficiência relativa na gestão dos recursos educacionais.

A justificativa deste trabalho reside na necessidade de aprimorar os mecanismos de avaliação da eficiência do gasto público em educação no Brasil, em um contexto de recente mudança institucional relevante. Apesar de avanços normativos, o país ainda carece de evidências empíricas robustas que permitam avaliar o desempenho da política educacional sob a ótica da eficiência intertemporal, considerando as desigualdades regionais e os desafios locais de implementação.

A contribuição esperada deste estudo é múltipla. Em primeiro lugar, propõe-se uma abordagem metodológica que incorpora a dimensão temporal e institucional do financiamento educacional, por meio do uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) dinâmica — uma ferramenta já consolidada internacionalmente, mas ainda pouco explorada em estudos que abrangem todo o território nacional brasileiro. Em segundo lugar, o trabalho se destaca por empregar um extenso conjunto de dados de todos os municípios do Brasil entre 2009 e 2023, configurando uma análise inédita e abrangente, apta a captar a heterogeneidade regional e as diferentes realidades socioeconômicas do país no campo da eficiência educacional. Em terceiro lugar, busca-se oferecer subsídios concretos ao debate sobre a equidade e a efetividade do novo FUNDEB, com ênfase em evidências empíricas sobre o uso eficiente dos recursos públicos na educação básica. Por fim, espera-se que os resultados possam fundamentar a formulação de políticas públicas mais eficazes, pautadas por critérios de produtividade, eficiência e justiça distributiva, contribuindo para o aperfeiçoamento da gestão educacional no Brasil.

3.2 REVISÃO DA LITERATURA

O estudo da eficiência da gestão pública em nível local tem ganhado crescente atenção na literatura, especialmente em países que adotaram políticas de descentralização fiscal e administrativa. Avaliar a eficiência dos governos subnacionais é importante não apenas para compreender a racionalidade na alocação de recursos, mas também para estimar

os custos fiscais e sociais associados ao fortalecimento da autonomia local. De acordo com a teoria econômica clássica, a descentralização tende a melhorar a eficiência alocativa ao aproximar as decisões de gasto público das preferências dos cidadãos, promovendo uma melhor coordenação entre necessidades locais e a provisão de bens e serviços públicos (TIEBOUT, 1956; OATES, 1972).

Entretanto, os benefícios esperados da descentralização podem ser comprometidos por limitações institucionais, especialmente nos níveis subnacionais de governo. Diversos estudos apontam que fatores como baixa capacidade técnica, desequilíbrios regionais e interferências políticas locais podem minar os ganhos potenciais da descentralização (TANZI, 1995; AHMAD, 2015; MELO-BECERRA et al., 2020). Nesse sentido, a eficiência na alocação de recursos torna-se uma variável-chave para garantir que o aumento da autonomia local resulte efetivamente em melhorias na qualidade dos serviços públicos, especialmente na educação básica.

Embora diferentes indicadores sejam utilizados para avaliar os resultados educacionais, os mais comuns incluem matrículas, gastos e, sobretudo, o desempenho dos alunos em testes padronizados. Este último tem sido amplamente aceito como medida da qualidade dos sistemas de ensino, conforme discutido por Hanushek (1986). Para compreender como os recursos são convertidos em desempenho, a literatura internacional e nacional recorre a métodos quantitativos robustos, como a Análise Envoltória de Dados (DEA), a Análise de Fronteira Estocástica (SFA), os índices de Malmquist e a metafronteira.

Nesse contexto, Witte e López-Torres (2017) oferecem uma revisão abrangente da literatura sobre eficiência na educação, reunindo diferentes abordagens metodológicas aplicadas em diversos contextos. Entre elas, destaca-se a DEA, que se tornou uma das metodologias mais empregadas para mensurar eficiência relativa, principalmente em sistemas educacionais heterogêneos. Desde o modelo seminal proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), a DEA evoluiu para incluir extensões orientadas para insumos ou produtos, redes, abordagens dinâmicas, categóricas e híbridas com machine learning. Sua flexibilidade e natureza não paramétrica são ideais para avaliar a eficiência de entes subnacionais, conforme apontado por Mergoni, Emrouznejad e Witte (2024).

Aplicações recentes têm expandido a DEA para estruturas intertemporais e em rede, o que permite mensurar não apenas a eficiência estática, mas também sua evolução ao longo do tempo. Um exemplo é o estudo de Lin e Yu (2025), que propõe um modelo dinâmico de DEA em rede para o sistema educacional compulsório de Taiwan, considerando outputs indesejáveis, como evasão escolar, e carry-overs intertemporais.

Estudos internacionais demonstram como a eficiência educacional está conectada ao desenvolvimento regional. Chen (2017) analisaram condados de Taiwan com foco em bem-estar, educação e segurança. Na Europa, Moreno e Lozano (2018) avaliaram a

eficiência fiscal de governos locais. Já [Berbegal-Mirabent, Lafuente e Solé \(2013\)](#), [Rodionov e Velichenkova \(2020\)](#), [Vliamos e Tzeremes \(2006\)](#) destacam a influência da eficiência institucional em ecossistemas de inovação. Em escala regional ou nacional, a DEA tem sido usada para comparar escolas públicas e privadas na América Latina ([DELPATO; ANTEQUERA, 2021](#)), distritos nos EUA ([MINUCI; NETO; HALL, 2019](#)) e sistemas nacionais como o da Tunísia ([RAMZI; AFONSO; AYADI, 2016](#)) e de 50 países no ranking U21 ([SEE; NG; YU, 2022](#)).

Esses estudos evidenciam que a qualidade da educação, entendida como a capacidade de transformar recursos em aprendizado, é um fenômeno multidimensional. Em geral, os modelos DEA consideram insumos como gastos públicos, número de docentes e infraestrutura escolar, e outputs como desempenho em testes padronizados, taxas de matrícula, conclusão ou indicadores de empregabilidade ([HANUSHEK; WOESSMANN, 2008](#); [FLEGL; ROSAS, 2019](#); [TAVARES; ANGULO-MEZA; SANT'ANNA, 2021](#)).

No Brasil, a literatura sobre eficiência educacional tem crescido substancialmente, com foco predominante em análises estaduais ou em grandes municípios. Destacam-se trabalhos que aplicaram a DEA para avaliar a eficiência dos gastos no ensino fundamental, como os de ([WILL et al., 2012](#); [WILBERT; D'ABREU, 2013](#); [SAVIAN; BEZERRA, 2013](#); [BOUERI et al., 2014](#); [JÚNIOR et al., 2019](#); [QUEIROZ; SAMPAIO; SAMPAIO, 2020](#); [FILHO; SILVA, 2024](#)). Esses estudos reforçam a aplicabilidade da DEA na avaliação da gestão educacional local e da qualidade do gasto público.

Como síntese das contribuições analisadas, será apresentada uma Tabela 3.1 resumo com os principais estudos nacionais e internacionais sobre eficiência educacional, organizando-os quanto ao escopo geográfico, metodologia, variáveis utilizadas e principais conclusões. Essa sistematização visa identificar lacunas na literatura e destacar a originalidade do presente trabalho.

Tabela 3.1 – Tabela síntese com estudos nacionais e internacionais sobre eficiência educacional

Referência	DMUs	Insumos (X)	Produtos (Y)	Metodologia	Principais resultados
Ruggiero, Miner e Blanchard (2002)	631 distritos escolares de Nova Iorque - EUA	Despesas por aluno.	Notas de testes PEP, diplomas Regents, taxa de não evasão.	DEA cost frontier, análise de eficiência de custo ajustada.	Mais da metade da desigualdade nos gastos não reflete resultados.
Vliamos e Tzeremes (2006)	20 países da OCDE	Sobrevivência no ensino superior, gasto por aluno, horas/aula.	Taxas de emprego e renda relativa dos graduados.	DEA-CCR orientado a output.	Países com melhor eficiência educacional têm melhores resultados laborais.
Savian e Bezerra (2013)	381 municípios do Paraná - Brasil	PIB per capita, gasto por aluno, número de escolas, relação aluno/professor.	IDEB (anos iniciais do Ensino Fundamental).	DEA-CCR, orientação a output.	Média de eficiência 0,75 (2005), 0,74 (2009); grande disparidade entre municípios.
Wilbert e D'Abreu (2013)	57 municípios de Alagoas - Brasil	Gastos com educação por aluno.	IDEB da 8ª série do Ensino Fundamental.	DEA-BCC orientado a output.	Municípios pobres foram mais eficientes.
Berbegal-Mirabent, Lafuente e Solé (2013)	Universidades Européias	Recursos financeiros e humanos (P&D).	Produção científica, patentes, impacto regional.	DEA com análise de impacto territorial.	Maior eficiência ligada à contribuição das universidades para o desenvolvimento regional.
Boueri et al. (2014)	Estados brasileiros	Gasto público em educação, PIB estadual (não discricionário).	Notas da Prova Brasil (5º e 9º anos do Ensino Fundamental), ENEM.	DEA, produtividade total dos fatores.	Eficiência inversamente relacionada a gastos per capita; problemas de gestão evidenciados.

Ramzi, Afonso e Ayadi (2016)	Tunísia	Professores/100 alunos, classes/100 alunos, escolas/milhão hab., gasto/aluno.	Taxa de aprovação no BAC, taxa de não repetência 9º ano do Ensino Fundamental.	DEA orientado a produto com CRS e VRS + regressão Tobit.	Ausência de relação significativa entre recursos e desempenho; pobreza é um determinante forte da ineficiência.
Kaczyńska (2016)	226 municípios da Polônia (2010–2014)	Três categorias de despesas correntes per capita com escolas públicas e subsídios a escolas privadas.	Média de resultados de exames nacionais ao final do ensino primário.	DEA orientado a produto (modelos CCR, BCC, eficiência de escala); análise em painel.	Municípios urbanos mais eficientes; ineficiências causadas majoritariamente por escala.
Chen (2017)	Cidades/condados Taiwan	Gastos, capital, emprego, energia.	Renda, segurança, educação, outputs desejáveis e indesejáveis.	MADEA + DEA direcional + Malmquist-Luenberger.	Disparidades urbano-rurais; PS e ED mais eficientes.
Moreno e Lozano (2018)	Governos nacionais da Europa	Receita tributária, ativos financeiros.	PIB, população.	Dynamic Network DEA com super eficiência.	Alemanha e França apresentaram desempenho fiscal ineficiente apesar da alta arrecadação.
Minuci, Neto e Hall (2019)	Distritos escolares Virgínia Ocidental (EUA)	Gastos, número de professores.	Notas, taxas de conclusão.	DEA, análise em painel.	Diferenças de eficiência associadas ao contexto socioeconômico.
Júnior et al. (2019)	1105 municípios do Nordeste - Brasil	Despesa municipal com educação básica por aluno.	Notas do IDEB (anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, 2007 e 2013).	DEA-BCC com orientação a produto; análise dinâmica com Índice de Malmquist; agrupamento k-means.	Aumento da eficiência entre 2007 e 2013; ganhos mais expressivos em municípios maiores.

Flegl e Rosas (2019)	Professores (universidade privada) México.	Idade, experiência, gênero, tipo de contrato.	Avaliações dos alunos em três dimensões: institucional, educacional, pedagógica.	Econometria; regressão múltipla.	Experiência impacta positivamente; idade e cursos iniciais correlacionados negativamente.
Queiroz, Sampaio e Sampaio (2020)	Escolas públicas Brasileiras	Índice socioeconômico, razão aluno/professor, professores com nível superior.	Notas em português e matemática (5º e 9º ano do Ensino Fundamental).	DEA Dinâmico com carry-over (infraestrutura), IRT para índices.	Infraestrutura influencia positivamente a eficiência. Pouca variação temporal na eficiência média.
Rodionov e Velichenkova (2020)	85 regiões da Russa	nº de instituições, docentes, alunos, formandos, pesquisadores, gastos em P&D.	PIB regional, atividade inovadora, patentes, produção de bens inovadores.	DEA output-oriented CRS.	Identificou a eficiência regional considerando universidades como recursos.
Melo-Becerra et al. (2020)	Municípios colombianos (certificados e não-certificados)	Professores por aluno, escolas por aluno, investimentos locais e transferências nacionais.	Matrícula no ensino médio, ranking escolar, nota média em matemática.	SFA com função distância estocástica e variáveis instrumentais.	Municípios mais desenvolvidos e certificados têm melhores desempenhos; ineficiência varia por região.
Tavares, Angulo-Meza e Sant'Anna (2021)	Municípios Brasileiros	Gastos com educação por aluno, número de escolas, professores.	IDEB, taxas de aprovação.	DEA-BCC orientado a output.	Diferenças de eficiência entre regiões.
Delprato e Antequera (2021)	Escolas (705) da América Latina (Equador, Guatemala, Honduras, Paraguai)	Infraestrutura (física, educacional, TI), razão aluno-professor, SES médio.	Notas médias em matemática, leitura e ciências (PISA-D).	DEA com correção bootstrap e regressão segunda etapa.	Escolas privadas mais eficientes (0,88 vs 0,82); desigualdades estruturais impactam eficiência pública.
See, Ng e Yu (2022)	50 países	Gastos com ensino superior, número de docentes, infraestrutura.	Ranking U21 de qualidade dos sistemas nacionais de educação superior.	DEA hierárquico.	Heterogeneidades entre países, eficiência associada ao desenvolvimento.

Flegl e Gress (2023)	32 Estados Mexicanos	Relação professor/aluno, relação escola/aluno.	Eficiência terminal, taxa de matrícula, taxa de evasão (por nível).	DEA em rede de dois estágios.	Desempenho educacional impacta positivamente o desenvolvimento regional.
Filho e Silva (2024)	22 municípios do COREDE Médio Alto Uruguai (RS) - Brasil	Soma bienal executada na educação básica.	IDEB (séries iniciais do Ensino Fundamental).	DEA-BCC, orientação a output.	Comparações entre metas e realidades locais; ênfase em políticas públicas.
Lin e Yu (2025)	22 cidades e condados de Taiwan	Número de professores, funcionários, turmas, área escolar.	Número de graduados.	DDM-DNDEA (Dynamic Network DEA com outputs indesejáveis).	Municípios com melhor gestão de evasão e uso eficiente de recursos obtêm maior eficiência educacional.

Diferentemente da maioria dos estudos anteriores, o presente estudo propõe uma análise em escala nacional, com cobertura de todos os municípios brasileiros ao longo do período de 2009 a 2023, incorporando os efeitos da implementação do novo FUNDEB. Adicionalmente, a adoção de um modelo DEA dinâmico em rede permitirá mensurar a eficiência técnica intertemporal, capturando variações nos ciclos iniciais e finais do ensino fundamental e os impactos acumulados das políticas de financiamento. Dessa forma, o estudo contribui para o avanço metodológico e empírico na avaliação da eficiência educacional no Brasil, oferecendo evidências inéditas sobre os efeitos do novo arranjo federativo de financiamento da educação básica.

3.3 EDUCAÇÃO BÁSICA E FINANCIAMENTO NO BRASIL: UMA VISÃO GLOBAL

A educação básica é o alicerce de qualquer sistema educacional e desempenha um papel central no desenvolvimento econômico e social de um país. No Brasil, o financiamento dessa etapa da educação tem sido uma questão de intensa atenção e debate, dado o desafio de garantir qualidade e equidade em um cenário de desigualdades regionais e socioeconômicas profundas. Com um sistema educacional que atende mais de 38 milhões de estudantes na educação básica pública, o Brasil enfrenta a tarefa complexa de equilibrar investimentos crescentes com a eficiência no uso dos recursos, especialmente em um contexto global onde o país ainda apresenta indicadores de desempenho aquém das médias internacionais. (Todos Pela Educação, 2024)

Os resultados do PISA 2022, divulgados pela OCDE, destacam o desempenho dos estudantes brasileiros de 15 anos em matemática, leitura e ciências, evidenciando desafios significativos para o sistema educacional do país. Embora o Brasil tenha registrado estabilidade nos resultados em comparação a 2018, ainda há um longo caminho para alcançar níveis médios de desempenho observados em países desenvolvidos e, até mesmo, em outros países da América Latina.

Os estudantes brasileiros obtiveram médias abaixo da média da OCDE em todas as três áreas avaliadas. Apenas 27% dos alunos atingiram pelo menos o nível 2 de proficiência em matemática, enquanto a média da OCDE foi de 69%. Em leitura, 50% dos estudantes alcançaram o nível mínimo, contra 74% na OCDE, e em ciências, 45% dos alunos brasileiros atingiram o nível 2 ou superior, frente a 76% nos países da OCDE. Esses resultados refletem disparidades globais e também regionais dentro do Brasil, onde desigualdades socioeconômicas afetam diretamente a qualidade do ensino e o desempenho dos estudantes.

Comparado a países vizinhos, como Chile, Argentina e México, o Brasil apresenta

desafios distintos. Enquanto o Chile desponta com investimentos médios mais altos por aluno (cerca de US\$ 6,7 mil anuais) e desempenho superior em avaliações internacionais, o Brasil mantém um gasto médio de aproximadamente US\$ 3,5 mil por aluno, superior ao México (US\$ 2,7 mil), mas inferior à Argentina (US\$ 3,9 mil). Esses números refletem a importância não apenas do volume de recursos investidos, mas também de sua alocação eficiente, como destacam estudos de Afonso et al. (2005) e Grigoli (2012), que analisam a relação entre gastos públicos e eficiência educacional.

Dentro do Brasil, os dados do PISA indicam uma correlação significativa entre o status socioeconômico e o desempenho dos alunos. Estudantes mais privilegiados obtêm, em média, 77 pontos a mais em matemática em comparação aos menos favorecidos, um gap inferior à média da OCDE, que é de 93 pontos. Ainda assim, a proporção de alunos academicamente resilientes — aqueles que, apesar das adversidades socioeconômicas, alcançam altos níveis de proficiência — permanece em apenas 10%, refletindo a necessidade de políticas públicas mais direcionadas à redução das desigualdades.

Outro aspecto relevante dos resultados do PISA 2022 é a estabilidade observada nas pontuações ao longo do tempo. Desde 2009, o Brasil apresenta poucas variações significativas em matemática, leitura e ciências, o que reforça a necessidade de intervenções estruturais para impulsionar o progresso. Políticas como o Fundeb e o Salário-Educação, embora essenciais para a redistribuição de recursos, precisam ser acompanhadas de estratégias voltadas para a eficiência desses investimentos, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade social.

Em uma perspectiva global, os resultados do PISA 2022 reforça que o investimento em educação é apenas parte da equação para melhorar o desempenho estudantil. Países como Estônia e Polônia, com gastos por aluno comparáveis ou ligeiramente superiores aos do Brasil, alcançam desempenhos significativamente melhores devido a sistemas educacionais bem estruturados e políticas de equidade eficazes. Para o Brasil, isso implica a necessidade de um enfoque integrado, que combine aumento de investimentos, aprimoramento na gestão dos recursos e intervenções direcionadas ao desenvolvimento de competências essenciais.

Dessa forma, o financiamento da Educação Básica no Brasil é sustentado majoritariamente por impostos, complementado pelo Salário-Educação, uma contribuição destinada exclusivamente para gastos educacionais. Além disso, uma parcela dos impostos vinculados à educação é direcionada para a composição do Fundeb, um fundo essencial para o financiamento do setor. Dessa forma, é fundamental analisar cada componente desse sistema de financiamento, considerando as interconexões e interdependências entre eles, conforme ilustrado na Figura 2.3 a seguir:

A contribuição social do Salário-Educação, juntamente com a vinculação de uma parcela dos impostos, constitui os pilares centrais do financiamento da Educação Básica.

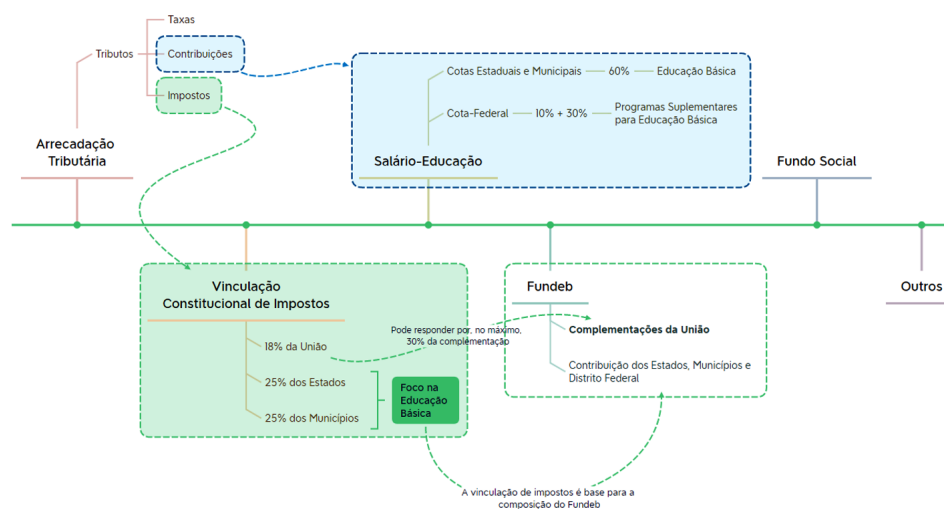


Figura 3.1 – Componentes do Sistema de Financiamento da Educação Básica do Brasil

Fonte: Ministério da Educação (2025).

O Fundeb, por sua vez, desempenha um papel estratégico ao promover uma distribuição mais equitativa dos recursos entre as diferentes redes de ensino e ao direcionar recursos adicionais para a Educação Básica por meio da Complementação da União.

A chamada vinculação constitucional refere-se à determinação de um percentual mínimo da arrecadação que deve ser destinado ao financiamento da Educação. No Brasil, essa vinculação tem sido historicamente estabelecida em diferentes níveis obrigatórios para o Governo Federal, estados e municípios, geralmente atrelados à arrecadação de impostos. (Ministério da Educação, 2025).

Embora presente há décadas, a vinculação constitucional não foi mantida de forma contínua. Por exemplo, em 1934, a União era obrigada a destinar 10% de sua arrecadação para a Educação; esse percentual aumentou para 12% em 1961 e para 13% em 1983. No entanto, houve períodos de interrupção, como em 1937 e 1967, em que a vinculação deixou de existir.

A Constituição de 1988 estabeleceu a vinculação de 18% da arrecadação de impostos para a União e de 25% para estados e municípios. Apesar de os 18% definidos para a União permanecerem formalmente inalterados, a aprovação da Emenda Constitucional nº 95/2016 (Teto de Gastos) suspendeu a aplicação prática dessa vinculação ao limitar os gastos federais, incluindo os destinados à Educação. O Gráfico 3.2 a seguir ilustra o percentual de 18%, o patamar estabelecido pelo Teto de Gastos da EC 95/2016, e o valor efetivamente empenhado pela União em Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE).

A Lei Complementar nº 200/2023 da [Presidência da República do Brasil \(2023\)](#) instituiu um novo regime fiscal que, na prática, restabelece a vinculação de 18% da

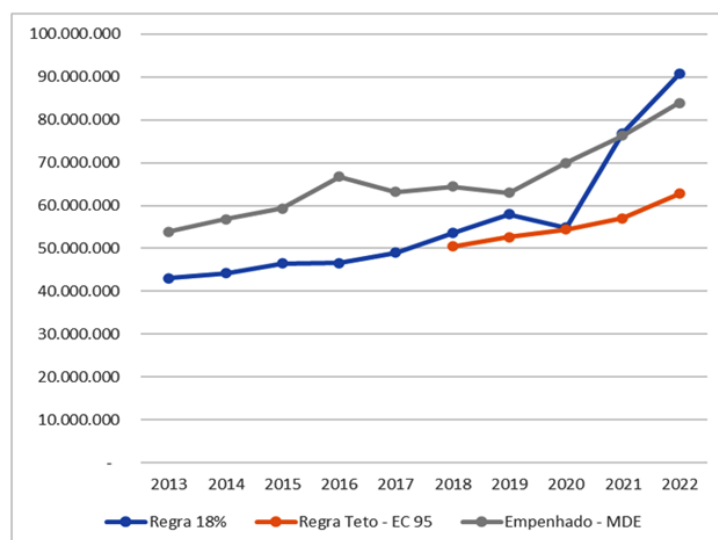


Gráfico 3.1 - Vinculação aos gastos federais, incluindo os destinados à Educação.

Figura 3.2 – Fonte: Elaboração CGMAN/DIMAN/SEB/MEC, com base nos Relatórios Resumidos de Execução Orçamentária (RREO), 2022.

arrecadação de impostos à educação. Os impactos dessa medida deverão ser acompanhados nos próximos anos para avaliar sua eficácia e implementação.

No entanto, é importante observar que o percentual de impostos destinado à educação varia entre a União, os estados e os municípios. Apesar dessas diferenças, todos os entes federativos possuem responsabilidades específicas com a Educação Básica, conforme os §§ 2º e 3º do art. 211 da Constituição Federal, que define os âmbitos de atuação prioritária. Os municípios devem atuar principalmente no ensino fundamental e na educação infantil, enquanto os estados são prioritariamente responsáveis pelo ensino fundamental e médio.

Além disso, diversas regras de financiamento limitam a aplicação dos recursos da educação aos âmbitos de atuação prioritária de cada ente federativo. Por isso, em regra, os municípios não investem diretamente no Ensino Médio, e os estados não alocam recursos diretamente na Educação Infantil.

A Constituição Federal, em seu art. 211, § 1º, estabelece um papel específico para a União. Além de financiar as instituições públicas federais de ensino, a União é responsável por exercer atribuições relacionadas à assistência técnica e financeira aos demais entes federativos, promovendo a equidade e a cooperação entre as esferas de governo.

A política de Fundos para o financiamento da Educação Básica constitui um dos pilares fundamentais para assegurar o Direito à Educação, promovendo a equalização de oportunidades educacionais em todo o país. A demanda por uma política de fundos remonta ao Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932, e desde então, essa estratégia vem sendo consolidada e aperfeiçoada ao longo das últimas décadas.

A Figura 3.3 apresenta, em ordem cronológica, a evolução das políticas de financiamento da Educação Básica no Brasil, destacando os marcos históricos que consolidaram o direito à educação. Em 1997, com a Emenda Constitucional nº 14/1996 da [Presidência da República do Brasil \(1996\)](#), foi criado o Fundef, o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério. Esse fundo marcou o início de uma política de redistribuição de recursos, com foco exclusivo no ensino fundamental, estabelecendo um mecanismo para reduzir desigualdades regionais e fortalecer o financiamento educacional em estados e municípios.



Figura 3.3 – Evolução das políticas de financiamento da Educação Básica no Brasil
Fonte: Ministério da Educação (2025).

Em 2006, segundo [Brasil \(2006\)](#), a Emenda Constitucional nº 53 trouxe uma mudança significativa ao substituir o Fundef pelo Fundeb, o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação. Essa alteração ampliou o escopo da política de financiamento, abrangendo toda a Educação Básica, desde a educação infantil até o ensino médio. Essa ampliação foi um marco importante, garantindo que mais etapas da educação pudessem contar com recursos redistribuídos de maneira equitativa.

Posteriormente, em 2020, a Emenda Constitucional nº 108, de acordo com [Brasil \(2020\)](#), tornou o Fundeb permanente, reforçando sua importância como principal mecanismo de financiamento da Educação Básica no Brasil. Além disso, a complementação da União foi ampliada, aumentando a capacidade de redistribuição de recursos e beneficiando os estados e municípios com menor arrecadação. Essa mudança representou um avanço no compromisso com a equidade educacional e a qualidade do ensino.

Conforme a Figura 3.32 projeta o ano de 2026 como um momento para revisão do Fundeb, conforme previsto na Constituição. Esse processo permitirá avaliar os impactos das políticas implementadas, identificar desafios e propor ajustes necessários para garantir a continuidade e a eficácia do financiamento educacional. Essa trajetória evidencia um esforço contínuo para aperfeiçoar os mecanismos de financiamento da Educação Básica, promovendo maior equidade e qualidade no sistema educacional brasileiro.

Por fim, os recursos destinados para a educação vêm do Salário-Educação, uma contribuição de 2,5% sobre a remuneração paga pelas empresas, que em 2024 alcançará

R\$ 32 bilhões, beneficiando cerca de 38 milhões de estudantes da educação básica. Com a decisão do STF, os valores passam a ser distribuídos proporcionalmente ao número de matrículas, corrigindo disparidades regionais históricas, onde os recursos por aluno variavam de R\$ 55 a R\$ 800. Essa nova regra fortalece o financiamento educacional como um instrumento de equidade, garantindo que estados e municípios tenham condições mais equilibradas para oferecer uma educação pública de qualidade em todo o Brasil. ([Ministério da Educação, 2025](#)).

Essa mudança no modelo de redistribuição dos recursos educacionais evidencia a busca por maior equidade no sistema de financiamento da educação básica, mas também destaca a importância de avaliar a eficiência com que esses recursos são utilizados. Os gastos públicos em educação no Brasil têm apresentado avanços significativos ao longo da última década, mas ainda enfrentam desafios para alcançar níveis comparáveis aos de países desenvolvidos e otimizar o impacto desses investimentos no desempenho dos alunos. Dados do [Todos Pela Educação \(2024\)](#) revelam que, entre 2013 e 2022, os gastos governamentais com educação cresceram 8% em valores reais, passando de R\$ 452 bilhões para R\$ 490 bilhões, abrangendo despesas das três esferas de governo e destacando o papel central da função Educação na Classificação de Funções do Governo (Cofog). Contudo, a proporção do PIB destinada à educação sofreu oscilações, permanecendo estável em 5% até 2018, mas recuando para 4,9% em 2022.

Dentro desse montante, a educação básica representa a maior parte dos investimentos, absorvendo 73,8% dos recursos em 2022, o equivalente a R\$ 361 bilhões. Esses valores refletem a priorização da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio, que juntos formam a base do sistema educacional e concentram os maiores desafios de equidade e qualidade. Apesar desse crescimento, o Brasil ainda gasta menos por aluno na educação básica em comparação a outros países. Em 2020, o gasto médio por aluno era de cerca de US\$ 3,5 mil, enquanto a média dos países da OCDE era de US\$ 10,9 mil. Dentro da América Latina, o Brasil supera o México (US\$ 2,7 mil), mas está atrás da Argentina (US\$ 3,9 mil) e, especialmente, do Chile (US\$ 6,7 mil), reforçando o desafio de alinhar seus níveis de investimento com os de países que apresentam melhores resultados educacionais.

Internamente, observa-se uma melhora significativa na redistribuição de recursos devido a políticas como o Fundeb, especialmente após a Emenda Constitucional nº 108/2020, que tornou o fundo permanente e ampliou a complementação da União. Isso contribuiu para uma elevação do gasto por aluno na educação básica, que passou de R\$ 8,3 mil em 2013 para R\$ 12,5 mil em 2023. Em termos regionais, a variação ainda é evidente: em 2023, o gasto por aluno ia de R\$ 9,9 mil no Amazonas a R\$ 15,4 mil em Roraima. Contudo, o percentual de municípios que gastavam até R\$ 8 mil por aluno despencou de 45,9% em 2013 para apenas 1,7% em 2023, sinalizando avanços importantes na equidade.

A eficiência desses investimentos é essencial para transformar recursos financeiros

em resultados concretos, como o desempenho dos alunos no Saeb, que serve como um importante indicador de qualidade da educação básica. Políticas redistributivas e mecanismos como o Salário-Educação, que arrecadou R\$ 32 bilhões em 2024, com valores agora distribuídos proporcionalmente ao número de matrículas, reforçam o papel do financiamento como ferramenta de equidade. Essa mudança recente corrige desigualdades históricas e assegura que estados e municípios disponham de condições mais homogêneas para promover melhorias no desempenho educacional.

O foco na eficiência dos gastos não se limita ao aumento do investimento, mas exige uma alocação estratégica e gestão qualificada para que o desempenho dos alunos em sistemas de avaliações como o SAEb, em disciplinas fundamentais como Matemática e Português, seja efetivamente elevado. O alinhamento das políticas de financiamento às necessidades locais e a implementação de práticas baseadas em evidências são cruciais para maximizar o impacto dos recursos disponíveis, promovendo não apenas equidade, mas também uma educação pública de qualidade que contribua para o desenvolvimento social e econômico do Brasil.

3.3.1 Do Fundef ao Novo FUNDEB: trajetória, avanços e desafios do financiamento educacional no Brasil

A trajetória da política de financiamento da educação básica no Brasil está marcada por reformas institucionais progressivas, com vistas a enfrentar as desigualdades históricas entre entes federados. O primeiro marco estruturante foi o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), instituído pela EC nº 14/1996 e em vigor entre 1998 e 2006. Embora restrito ao ensino fundamental, o Fundef representou um avanço ao vincular 15% das receitas de impostos à educação e induzir a municipalização da etapa, ainda que sem contemplar etapas como a educação infantil e o ensino médio.

Em 2007, o Fundef foi substituído pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), instituído pela EC nº 53/2006. O novo modelo passou a abranger toda a educação básica, ampliando a base de receitas (20% das receitas vinculadas) e incorporando mecanismos de redistribuição que consideravam ponderações por etapas, modalidades e localização escolar. Apesar dos avanços, o antigo FUNDEB mantinha limitações quanto à redução das desigualdades, sobretudo por depender de complementação federal limitada a 10% do total dos fundos estaduais Dias (2024) -

Esse cenário motivou uma intensa mobilização social e institucional em torno da criação de um novo arranjo de financiamento. Com a promulgação da Emenda Constitucional nº 108/2020 e regulamentação pela Lei nº 14.113/2020, o FUNDEB foi

transformado em política permanente, com aumento gradual da complementação da União, que passará de 10% para 23% até 2026. Nesse novo modelo, foram introduzidas mudanças relevantes não apenas na magnitude dos repasses, mas também em sua estrutura de redistribuição. Além de manter a complementação aos fundos estaduais, o novo FUNDEB passou a prever transferências diretas às redes municipais que não atinjam o valor anual total por aluno definido nacionalmente, ampliando consideravelmente seu alcance redistributivo e sua sensibilidade às desigualdades locais.

A nova configuração da complementação da União é dividida em três mecanismos distintos: VAAF (Valor Anual por Aluno Fundeb), com mínimo de 10%; VAAT (Valor Anual Total por Aluno), com mínimo de 10,5%; e VAAR (Valor Aluno Ano por Resultados), correspondente a 2,5%. O cálculo da distribuição leva em conta o número de matrículas na educação básica presencial, aplicando ponderações por etapa, modalidade, jornada e tipo de estabelecimento de ensino. Enquanto o VAAF mantém o foco em estados e no Distrito Federal, o VAAT prioriza as redes municipais, com exigência de destinação mínima de recursos à educação infantil e à infraestrutura escolar, sobretudo em contextos de maior vulnerabilidade. Já o VAAR, de natureza indutiva, condiciona os repasses à evolução de indicadores de desempenho, buscando premiar o avanço nos resultados educacionais e estimular a gestão eficiente dos recursos (GUTIERRES; FARENZENA, 2024; Brasil, 2021).

Apesar dos avanços, o Novo FUNDEB ainda enfrenta desafios importantes. Em Ribeiro (2022) revela que persistem grandes disparidades no Valor Anual Total por Aluno (VAAT) entre municípios de um mesmo Estado, o que demonstra a necessidade de aprimorar os mecanismos de redistribuição para que os entes mais vulneráveis possam garantir condições adequadas de acesso e permanência escolar.

Com a nova sistemática implementada, mais redes de ensino passaram a receber a complementação da União via Fundeb. Inclusive, municípios localizados em estados cujo Valor Anual por Aluno (VAAF) já superava o mínimo nacional passaram a ser beneficiados por meio do mecanismo do VAAT, o que evidencia o caráter redistributivo mais robusto do novo modelo.

A Tabela 3.2 demonstra a evolução anual da quantidade de municípios contemplados com recursos da União por região do Brasil, com destaque para os impactos da reformulação promovida pelo Novo FUNDEB a partir de 2020.

Observa-se que, até 2019, os municípios beneficiários da complementação federal estavam concentrados exclusivamente nas regiões Norte e Nordeste, o que refletia a lógica do antigo modelo, baseado na média estadual do Valor Anual por Aluno (VAAF). A partir de 2020, com a introdução gradual das novas modalidades de complementação – o Valor Anual Total por Aluno (VAAT) e o Valor Aluno Ano por Resultados (VAAR) – houve

uma ampliação significativa na abrangência dos repasses da União. O total de municípios contemplados saltou de 1.746 em 2019 para 2.089 em 2020, atingindo 2.526 em 2021, 2.404 em 2022 e 3.082 em 2023.

Esse crescimento expressivo inclui, pela primeira vez, municípios das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul — como demonstram os 89 municípios do Sudeste em 2020, 404 do Sul em 2021 e 156 do Centro-Oeste em 2023. Tais dados evidenciam o redesenho do critério de redistribuição, que passou a considerar a disponibilidade total de recursos educacionais de cada ente, e não apenas a média estadual, permitindo que municípios situados em estados relativamente mais ricos, mas com baixa arrecadação per capita, também fossem contemplados.

Tabela 3.2 – Quantidade de municípios contemplados com complemento da União ao Fundeb

Região	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Norte	199	190	190	172	196	194	197	243	265	265	327
Nordeste	1709	1700	1684	1498	1532	1490	1549	1723	1763	1763	1763
Centro-Oeste	-	-	-	-	-	-	-	34	44	44	156
Sudeste	-	-	-	-	-	-	-	89	122	180	400
Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	404	152	436
Total	1908	1899	1874	1670	1728	1684	1746	2089	2526	2404	3082

Fonte: Elaboração própria (2025), com base nos dados do Siope.

Assim, esta seção contribui para o entendimento do arranjo federativo do financiamento educacional brasileiro e sustenta a relevância de avaliar, com base em evidências empíricas e técnicas robustas, os impactos da política sobre a eficiência intertemporal da gestão educacional municipal.

3.4 METODOLOGIA

Eficiência é um conceito fundamental que envolve alcançar mais com menos recursos. No campo da educação, eficiência significa usar menos ou até mesmo recursos limitados para atingir os resultados de aprendizagem desejados. No entanto, medir a eficiência da educação é uma tarefa complexa que requer o uso de métodos apropriados. Um desses métodos é a Análise Envoltória de Dados (DEA), uma técnica não paramétrica que tem sido amplamente usada em vários campos, incluindo educação, saúde e bancos.

A DEA é uma técnica não paramétrica amplamente utilizada para mensurar eficiência e produtividade em diversos setores, inclusive na área educacional, com um histórico consistente de aplicações internacionais (Liu et al. (2013), Kaczyńska (2016), Emrouznejad e Yang (2018), Mahmoudi et al. (2020), Flegl e Gress (2023)). Seu principal valor reside na capacidade de avaliar unidades de tomada de decisão (DMUs) — como

escolas, universidades ou regiões — a partir de múltiplos insumos e produtos, sem pressupor uma forma funcional específica. Ao invés de estimar um comportamento médio, como fazem os modelos paramétricos, a DEA constrói uma fronteira de eficiência a partir das melhores práticas observadas no conjunto analisado (COOPER; SEIFORD; ZHU, 2011).

A presente pesquisa utiliza a *Análise Envoltória de Dados Dinâmico (Dynamic DEA)* com base no modelo *Slacks-Based Measure (SBM)* proposto por Tone e Tsutsui (2010), com o objetivo de mensurar a eficiência técnica intertemporal dos municípios brasileiros na conversão de insumos educacionais em resultados de aprendizagem. Essa abordagem permite avaliar não apenas a eficiência em cada período, mas também capturar os efeitos acumulativos dos investimentos em educação por meio de variáveis de *carry-over*, que incorporam a persistência dos recursos ao longo do tempo.

Adota-se a versão do modelo orientada a insumos com retornos variáveis de escala (RVE), que visa minimizar, ao longo dos períodos analisados, os excessos nos insumos discricionários e nos *links* indesejáveis, respeitando as restrições de continuidade intertemporal. A função objetivo, expressa na Equação 6, é baseada na média ponderada das eficiências por período, considerando as *folgas (slacks)* relativas aos insumos e aos *links* classificados como *mau*.

3.4.1 Modelo Dinâmico SBM

Diferente da DEA convencional, o modelo dinâmico proposto incorpora as chamadas variáveis de *carry-over* (ligações entre períodos), classificadas conforme Tone e Tsutsui (2010) em: *desejáveis (desirable)*, *indesejáveis (undesirable)*, *discricionárias (livre)* e *não-discricionárias (fixo)*. Neste estudo, incorpora-se como principal variável de *carry-over* a Despesa de Capital com Educação, tratada como um *livro link*, ou seja, um recurso com alocação flexível entre períodos, representando os investimentos em infraestrutura educacional o que permite simultaneamente reduzir insumos e expandir produtos, refletindo melhor o ambiente de políticas públicas educacionais.

O conjunto de possibilidades de produção ao longo do tempo é definido da seguinte forma:

Para cada unidade de decisão (DMU), $j = 1, \dots, n$, e para cada período $t = 1, \dots, T$, denotamos:

- x_{ijt} : insumos discricionários (Despesa Corrente com Educação);
- x_{ijt}^{fixo} : insumos não-discricionários (PIB total, população e taxa de matrícula);
- y_{ijt} : produtos (indicadores de desempenho educacional — SAEB e IDEB);
- $z_{ijt}^{\text{bom}}, z_{ijt}^{\text{mau}}, z_{ijt}^{\text{livre}}, z_{ijt}^{\text{fixo}}$: variáveis de *carry-over*, conforme suas categorias.

O modelo considera a seguinte função objetivo para a eficiência intertemporal não-orientada:

$$\theta_o^* = \min \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w_t \left[1 - \frac{1}{m + n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{it}^-}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{it}^{\text{mau}}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right) \right] \Bigg/ \left[1 + \frac{1}{s + n_{\text{bom}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{it}^+}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{it}^{\text{bom}}}{z_{iot}^{\text{bom}}} \right) \right] \quad (6)$$

Sujeita a:

- Condições de convexidade: $\sum_{j=1}^n \lambda_j^t = 1$;
- Restrições de viabilidade técnica e continuidade dos *links* entre os períodos: $\sum_{j=1}^n z_{ijt}^\alpha \lambda_j^t = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\alpha+1} \lambda_j^{t+1}$, para todo tipo de link $\alpha \in \{\text{bom}, \text{mau}, \text{livre}, \text{fixo}\}$;
- *Slacks* s^- , s^+ , s^{bom} , s^{mau} e s^{livre} como variáveis de ineficiência;
- Considerações de retornos variáveis de escala (RVE).

3.4.2 Estrutura Dinâmica SBM

Modelos tradicionais de DEA lidam, usualmente, com a eficiência entre os insumos e os produtos (*outputs*) associados às unidades tomadoras de decisão (DMUs), utilizando dados em corte transversal. Estendemos essa abordagem para situações dinâmicas, conforme ilustrado na Figura 3.4, observamos n DMUs ao longo de T períodos. Em cada período t , cada DMU apresenta seus respectivos insumos e produtos, juntamente com a variável de *carry-over* (ligação) para o próximo período $t + 1$. Assume-se que temos dados em painel cobrindo os períodos de 1 a T . Assim, olhamos para as unidades observadas como uma continuidade entre os períodos 1 e T .

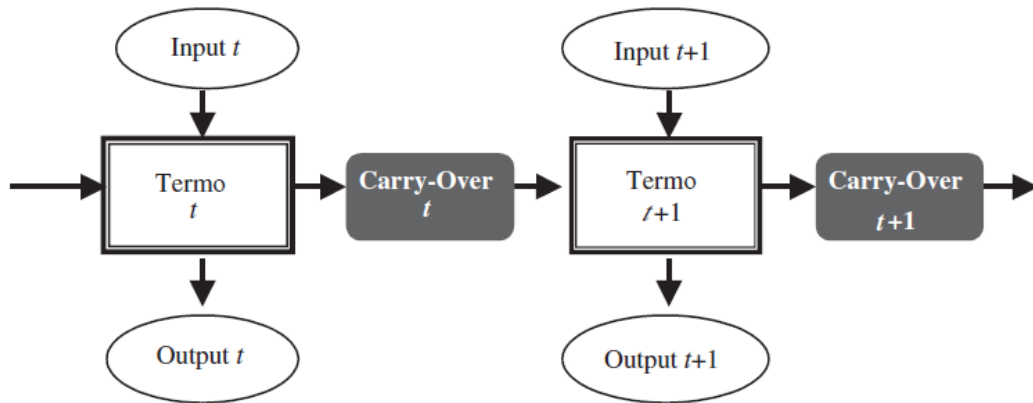


Figura 3.4 – Estrutura do Modelo DEA Dinâmico.

Fonte: [Tone e Tsutsui \(2010\)](#).

O que distingue o DEA dinâmico do DEA tradicional é a existência das variáveis de *carry-over* que conectam dois períodos consecutivos. De acordo com [Tone e Tsutsui](#)

(2010) as atividades de *carry-over*, chamadas de *links*, podem ser classificadas em quatro categorias, conforme segue:

1. **Link desejável (*links* bom):** representa um *carry-over* positivo, isto é, um recurso acumulado entre períodos que contribui diretamente para a melhoria dos resultados educacionais futuros. No contexto deste trabalho, que busca avaliar a eficiência dos municípios brasileiros na gestão intertemporal dos recursos públicos em educação, um exemplo de *links* desejável seria a despesa de capital com educação, quando interpretada como um investimento produtivo com efeitos prolongados. Esses *links* são modelados como *outputs*, sendo desejável que seu valor se mantenha igual ou superior ao nível observado. A ausência ou escassez relativa desses *links* ao longo dos períodos é interpretada como um sinal de ineficiência na capacidade do município de sustentar investimentos estratégicos que impactem positivamente o desempenho escolar ao longo do tempo.
2. **Link indesejável (*links* mau):** refere-se a *carry-overs* indesejáveis, como prejuízos acumulados, dívidas inadimplidas ou estoques obsoletos. Esses *links* são tratados como insumos no modelo, e seus valores são limitados superiormente pelo valor observado. A presença de excesso comparativo nesse tipo de recurso ao longo do tempo é interpretada como um indicativo de ineficiência, pois sinaliza uma má gestão ou acúmulo improdutivo de recursos que comprometem o desempenho futuro.
3. **Link discricionário (*links* livre):** refere-se a um *carry-over* cujo valor pode ser ajustado livremente pela unidade de decisão (DMU) entre os períodos, sem restrição explícita de crescimento ou redução em relação ao valor observado. Esse tipo de despesa, por envolver decisões de investimento em infraestrutura escolar (como construção, reforma ou aquisição de equipamentos), pode variar conforme a estratégia de alocação adotada em cada período. Embora variações nesse *links* não afetem diretamente a pontuação de eficiência em um dado ano, elas influenciam indiretamente a trajetória intertemporal por meio das restrições de continuidade entre os períodos, refletindo o compromisso do município com a sustentabilidade dos investimentos educacionais ao longo do tempo.
4. **Link não-discricionário (*links* fixo):** refere-se a um *carry-over* que está além do controle da DMU. Seu valor é fixado no nível observado. Tal como o *links* discricionário, esse tipo de *links* afeta a eficiência apenas indiretamente, por meio da condição de continuidade entre dois períodos.

3.4.3 Conjunto de Possibilidades de Produção e Modelos

Sejam n DMUs ($j = 1, \dots, n$), representando os municípios brasileiros, observadas ao longo de T períodos ($t = 1, \dots, T$), que correspondem aos anos de referência das políticas educacionais analisadas (por exemplo, 2009 a 2023, período de vigência do FUNDEB anterior e transição para o novo FUNDEB).

Em cada período t , cada município é avaliado segundo os seguintes conjuntos de variáveis:

- m insumos discricionários ($i = 1, \dots, m$): variáveis sob controle direto da gestão municipal, como despesa por aluno, número de professores e infraestrutura básica;
- p insumos não-discricionários ($i = 1, \dots, p$): variáveis externas à alocação municipal, como características demográficas, socioeconômicas ou nível de pobreza;
- s produtos (*outputs* discricionários ($i = 1, \dots, s$): resultados de aprendizagem sob influência da gestão, como as notas do SAEB e o IDEB;
- r produtos (*outputs* não-discricionários ($i = 1, \dots, r$): indicadores de resultado influenciados por fatores externos, como permanência escolar e indicadores de equidade.

A formalização do conjunto de possibilidades de produção ao longo do tempo permite modelar não apenas a eficiência estática dos municípios em cada ano, mas também sua trajetória intertemporal, captando os efeitos acumulativos dos investimentos — em especial, por meio das variáveis *carry-over*, como a despesa de capital com educação.

Além disso, para capturar os efeitos acumulativos dos investimentos e a dinâmica intertemporal da política educacional, incorporam-se quatro categorias de *links* (variáveis de *carry-over*), definidas como:

- z^{bom}_{ijt} : *links* desejáveis, como despesas de capital que representam investimentos com efeitos prolongados;
- z^{mau}_{ijt} : *links* indesejáveis, como déficits educacionais acumulados ou ineficiências herdadas de anos anteriores;
- z^{livre}_{ijt} : *links* discricionários, cuja evolução entre os períodos é livre, como certas despesas flexíveis;
- z^{fixo}_{ijt} : *links* fixos, que permanecem constantes entre os períodos.

As possibilidades de produção intertemporal são definidas pelo conjunto de restrições a seguir, que garantem a viabilidade técnica das combinações de insumos, *outputs* e *links*

ao longo do tempo. Esses vínculos respeitam a natureza de cada variável e asseguram a consistência das decisões intertemporais:

$$x_{it} \geq \sum_{j=1}^n x_{ijt} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, m; \ t = 1, \dots, T) \quad (7)$$

$$x_{it}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n x_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, p; \ t = 1, \dots, T) \quad (8)$$

$$y_{it} \leq \sum_{j=1}^n y_{ijt} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, s; \ t = 1, \dots, T) \quad (9)$$

$$y_{it}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n y_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, r; \ t = 1, \dots, T) \quad (10)$$

$$z_{it}^{\text{bom}} \leq \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{bom}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, n_{\text{bom}}; \ t = 1, \dots, T) \quad (11)$$

$$z_{it}^{\text{mau}} \geq \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{mau}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, n_{\text{mau}}; \ t = 1, \dots, T) \quad (12)$$

$$z_{it}^{\text{livre}} : \text{livre} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{livre}}; \ t = 1, \dots, T) \quad (13)$$

$$z_{it}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, n_{\text{fixo}}; \ t = 1, \dots, T) \quad (14)$$

$$\lambda_j^t \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n; \ t = 1, \dots, T) \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^t = 1 \quad (t = 1, \dots, T) \quad (16)$$

Essas equações formam a base do conjunto de possibilidades de produção intertemporal adotado nesse trabalho, possibilitando mensurar a eficiência relativa dos municípios ao longo dos anos, considerando tanto os resultados imediatos quanto os efeitos acumulativos de suas decisões de investimento educacional.

Agora, considere $\lambda^t \in \mathbb{R}^n$ ($t = 1, \dots, T$) como o vetor de intensidade para o período t , e $n_{\text{mau}}, n_{\text{livre}}, n_{\text{fixo}}$ como o número de *links* do tipo indesejável, discricionário e fixo, respectivamente. Conforme [Cooper, Seiford e Zhu \(2011\)](#), a última restrição apresentada corresponde à suposição de retornos variáveis de escala. Caso essa restrição seja removida, o modelo resultará em retornos constantes de escala. Note que os dados $x_{ijt}, y_{ijt}, y_{ijt}^{\text{fixo}}, z_{ijt}^{\text{bom}}, z_{ijt}^{\text{mau}}$ e z_{ijt}^{fixo} são observados, enquanto os termos no lado esquerdo representam combinações ponderadas por λ_j^t .

Assim, a continuidade dos fluxos intertemporais (*carry-overs*) entre os períodos t e $t + 1$ é garantida pela seguinte condição:

$$\sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\alpha} \lambda_j^t = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\alpha} \lambda_j^{t+1} \quad (\forall i; \ t = 1, \dots, T - 1) \quad (17)$$

onde o símbolo α representa os tipos *bom*, *mau*, *livre* ou *fixo*. Essa restrição é fundamental para o modelo dinâmico, pois conecta as atividades dos períodos consecutivos (TONE; TSUTSUI, 2010).

Utilizando essas expressões de produção, podemos expressar a DMU_{*o*} ($o = 1, \dots, n$) da seguinte forma:

$$x_{iot} = \sum_{j=1}^n x_{ijt} \lambda_j^t + s_{it}^- \quad (i = 1, \dots, m; t = 1, \dots, T) \quad (18)$$

$$x_{iot}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n x_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, p; t = 1, \dots, T) \quad (19)$$

$$y_{iot} = \sum_{j=1}^n y_{ijt} \lambda_j^t - s_{it}^+ \quad (i = 1, \dots, s; t = 1, \dots, T) \quad (20)$$

$$y_{iot}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n y_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, r; t = 1, \dots, T) \quad (21)$$

$$z_{iot}^{\text{bom}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{bom}} \lambda_j^t - s_{it}^{\text{bom}} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{bom}}; t = 1, \dots, T) \quad (22)$$

$$z_{iot}^{\text{mau}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{mau}} \lambda_j^t + s_{it}^{\text{mau}} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{mau}}; t = 1, \dots, T) \quad (23)$$

$$z_{iot}^{\text{livre}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{livre}} \lambda_j^t + s_{it}^{\text{livre}} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{livre}}; t = 1, \dots, T) \quad (24)$$

$$z_{iot}^{\text{fixo}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{fixo}} \lambda_j^t \quad (i = 1, \dots, n_{\text{fixo}}; t = 1, \dots, T) \quad (25)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^t = 1 \quad (t = 1, \dots, T) \quad (26)$$

$$\lambda_j^t \geq 0, s_{it}^- \geq 0, s_{it}^+ \geq 0, s_{it}^{\text{bom}} \geq 0, s_{it}^{\text{mau}} \geq 0, s_{it}^{\text{livre}} : \text{livre}(\forall i, t) \quad (27)$$

As variáveis s_{it}^- , s_{it}^+ , s_{it}^{bom} , s_{it}^{mau} e s_{it}^{livre} representam, respectivamente, o excesso de insumo, a deficiência de produto, a deficiência de *link* desejável, o excesso de *link* indesejável e a variação (positiva ou negativa) de *link* discricionário.

3.4.4 Funções Objetivo e Eficiência

A eficiência global da DMU_o ($o = 1, \dots, n$) é avaliada com base nas variáveis $\{\lambda^t\}$, $\{s_t^-\}$, $\{s_t^+\}$, $\{s_t^{\text{bom}}\}$, $\{s_t^{\text{mau}}\}$, $\{s_t^{\text{livre}}\}$, sob diferentes possibilidades de orientação do modelo: orientada a insumos, orientada a produtos e não-orientada. A escolha da orientação está diretamente relacionada aos objetivos analíticos e ao papel que se deseja atribuir às variáveis de decisão dentro da lógica da avaliação de eficiência.

Nos modelos orientados a insumos, busca-se minimizar a utilização de recursos, mantendo ao menos os níveis observados de *outputs*. Esse enfoque é especialmente relevante quando o controle da alocação de insumos está sob responsabilidade da unidade avaliada — como é o caso da gestão municipal dos recursos públicos em educação. No modelo DSBM, essa orientação visa reduzir as *folgas nos insumos* e nos *links indesejáveis (mau links)*, refletindo a capacidade do município em racionalizar gastos e alocar melhor seus recursos sem comprometer os resultados educacionais.

Nos modelos orientados a produtos, o foco está em expandir os níveis de *outputs* (desempenho educacional, por exemplo) com os mesmos insumos. Nesse caso, as folgas maximizadas são relativas aos produtos e aos *links desejáveis*, sendo mais apropriado em contextos em que os insumos já estão fixados e se deseja avaliar o impacto direto das políticas sobre os resultados.

Modelos não-orientados, por sua vez, consideram simultaneamente a redução de insumos e o aumento de *outputs*, combinando as duas abordagens em uma função objetivo unificada. Essa abordagem é útil quando há interesse equilibrado em ambas as direções de ajuste.

No contexto deste trabalho, opta-se por adotar a orientação a insumos com retornos variáveis de escala (RVE), considerando que o objetivo principal é avaliar como os municípios brasileiros alocam e utilizam seus recursos públicos educacionais ao longo do tempo. Essa escolha está alinhada com a lógica de responsabilização da gestão pública, especialmente em um cenário de reformas no financiamento da educação básica, como a implementação do novo FUNDEB, que reforça o papel dos gestores locais na eficiência da aplicação dos recursos. Assim, busca-se identificar quais municípios conseguem obter bons resultados com menor dispêndio ou melhor uso de insumos, destacando padrões de eficiência técnica intertemporal sob uma perspectiva gerencial e fiscal.

3.4.5 Caso orientado a insumos

A eficiência global orientada a insumos da DMU_o é definida por:

$$\theta_o^* = \min \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m + n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{it}^-}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{it}^{\text{mau}}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right) \right] \quad (28)$$

sujeito às equações 17 e 27, onde w^t e w_i^- são pesos atribuídos, respectivamente, ao período t e ao insumo i , fornecidos exogenamente conforme sua importância, e satisfazendo:

$$\sum_{t=1}^T w^t = T \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^m w_i^- = m \quad (29)$$

Se todos os pesos forem uniformes, então podemos assumir $w^t = 1$ ($\forall t$) e $w_i^- = 1$ ($\forall i$).

Essa função objetivo é baseada no modelo SBM orientado a insumos. Tone (2001) considera não apenas os excessos de insumos, mas também os *links* indesejáveis (*maus links*) como alvos centrais da avaliação. Os excessos em *links* indesejáveis são incorporados na função objetivo de maneira análoga aos excessos de insumos, dado que ambos compartilham a mesma lógica: quanto menor, melhor. Entretanto, os *links* indesejáveis não são insumos em sentido estrito. Sua função é a de conectar dois períodos consecutivos, conforme descrito na restrição da equação 17.

Cada termo dentro dos colchetes da equação 28 representa a eficiência do período t , mensurada pelas folgas relativas nos insumos e nos *links* indesejáveis. Essa eficiência de período assume valor 1 quando todas as folgas são iguais a zero. O índice de eficiência geral, θ_o^* , é, portanto, a média ponderada dessas eficiências de período ao longo do horizonte de tempo analisado e está restrita ao intervalo entre 0 e 1. Se todos os pesos forem uniformes, então podemos assumir $w^t = 1$ ($\forall t$) e $w_i^- = 1$ ($\forall i$).

Seja uma solução ótima da equação 28 sujeita às equações 17 e 27, denotada por $\{\lambda_o^{*t}\}, \{s_{ot}^{-*}\}, \{s_{ot}^{+*}\}, \{s_{ot}^{\text{bom}*}\}, \{s_{ot}^{\text{mau}*}\}, \{s_{ot}^{\text{livre}*}\}$. Define-se a eficiência do período t da DMU_{*o*} como:

$$\theta_{ot}^* = 1 - \frac{1}{m + n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^{-*}}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}*}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right) \quad (t = 1, \dots, T) \quad (30)$$

A eficiência geral ao longo do período (θ_o^*) é então dada por:

$$\theta_o^* = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \theta_{ot}^* \quad (31)$$

Definição 1. Eficiência de período orientada a insumo

Se todas as soluções ótimas da equação 28 satisfazem $\theta_{ot}^* = 1$, então a DMU_{*o*} é dita eficiente para o período t . Isso implica que $s_{iot}^{-*} = 0$ e $s_{iot}^{\text{mau}*} = 0$ ($\forall i$) para todas as soluções ótimas.

Definição 2. Eficiência global orientada a insumo

Se $\theta_o^* = 1$, a DMU_{*o*} é considerada eficiente no período total. Isso implica que $s_{iot}^{-*} = 0$ e $s_{iot}^{\text{mau}*} = 0$ ($\forall i, t$).

Teorema 1. Uma DMU_o é eficiente globalmente se, e somente se, ela for eficiente em todos os períodos.

As eficiências por período e a eficiência geral satisfazem a seguinte propriedade de ótimidade de Pareto:

Teorema 2. Se, para duas DMUs a e b , as eficiências por período satisfazem $\theta_{at}^* \geq \theta_{bt}^*$ ($\forall t$), então temos que $\theta_a^* \geq \theta_b^*$. Se existir ao menos um período $\bar{t}$ tal que $\theta_{a\bar{t}}^* > \theta_{b\bar{t}}^*$, então $\theta_a^* > \theta_b^*$.

Demonstração. A partir da equação 31, o resultado decorre diretamente.

Nota sobre unicidade: Embora θ_o^* seja unicamente determinado como valor ótimo da função objetivo da equação 28, as eficiências por período θ_{ot}^* podem ter múltiplas soluções ótimas. Isso ocorre quando as folgas s_{iot}^{-*} ou s_{iot}^{mau*} admitem mais de uma combinação viável que resulta na mesma eficiência geral. Como consequência, as projeções dos insumos, produtos e *links* podem não ser únicas. Esse aspecto é relevante na aplicação do modelo SBM dinâmico não radial. Para avaliar a variação, podem-se resolver problemas de máximo e mínimo para θ_{ot}^* mantendo fixo o valor de θ_o^* .

3.4.6 Caso orientado a Produtos

A eficiência global orientada a produtos φ_o^* é definida por:

$$\frac{1}{\varphi_o^*} = \max \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s + n_{\text{bom}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{it}^+}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{it}^{\text{bom}}}{z_{iot}^{\text{bom}}} \right) \right] \quad (32)$$

A equação 32 está sujeita às restrições das equações 17 e 27, onde w_i^+ representa o peso atribuído ao output i e satisfaz a condição:

$$\sum_{i=1}^s w_i^+ = s \quad (33)$$

Essa função objetivo é uma extensão do modelo SBM orientado a *outputs* (TONE; TSUTSUI, 2010) e lida com as deficiências nos produtos e nos links desejáveis (*good links*). Tais deficiências são contabilizadas de forma semelhante, visto que ambos são fatores cuja elevação é desejável. Contudo, os links desejáveis não são propriamente produtos: seu papel é conectar dois períodos consecutivos, conforme ilustrado na restrição da equação 17.

Cada termo dentro dos colchetes da equação 32 expressa a eficiência do período t , medida pelas folgas relativas nos outputs e nos links desejáveis. Esse índice é adimensional e assume valor igual a 1 quando todas as folgas são nulas. O valor no lado direito da equação 32 representa a média ponderada das eficiências de período, sendo sempre maior

ou igual a 1. Como a eficiência global é definida como o inverso desta média, o índice final φ_o^* está limitado ao intervalo entre 0 e 1.

Utilizando uma solução ótima $\{\lambda_o^{*t}\}, \{s_{ot}^{-*}\}, \{s_{ot}^{+*}\}, \{s_{ot}^{\text{bom}*}\}, \{s_{ot}^{\text{mau}*}\}, \{s_{ot}^{\text{livre}*}\}$, definimos a eficiência por período orientada a *output* como:

$$\varphi_{ot}^* = \frac{1}{1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^{+*}}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{iot}^{\text{bom}*}}{z_{iot}^{\text{bom}}} \right)} \quad (t = 1, \dots, T) \quad (34)$$

A eficiência global é a média harmônica ponderada das eficiências por período:

$$\frac{1}{\varphi_o^*} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{w^t}{\varphi_{ot}^*} \quad (35)$$

Para o caso orientado a *output*, definem-se conceitos análogos aos do caso orientado a insumos.

3.4.7 Caso Não-Orientado

Como combinação dos casos orientados a insumos e a outputs, define-se a eficiência global não-orientada pela seguinte razão:

$$\rho_o^* = \min \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{it}^-}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{it}^{\text{mau}}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right) \right]}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{it}^+}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{it}^{\text{bom}}}{z_{iot}^{\text{bom}}} \right) \right]} \quad (36)$$

sujeita às restrições das equações 17 e 27.

Essa função objetivo é uma extensão do modelo SBM não-orientado proposto por (TONE; TSUTSUI, 2010) e lida com excessos em insumos e *links* indesejáveis, bem como deficiências em produtos e *links* desejáveis, tudo isso em uma estrutura unificada. O numerador da razão representa a eficiência orientada a insumos, enquanto o denominador é o inverso da eficiência orientada a *output*.

Dessa forma, define-se a eficiência global não-orientada como uma razão entre eficiência de insumo e eficiência de produto, limitada ao intervalo de 0 a 1, e que atinge 1 apenas quando todas as folgas são nulas. Essa função também é adimensional e invariável à unidade de medida.

Utilizando uma solução ótima $\{\lambda_o^{*t}\}, \{s_{ot}^{-*}\}, \{s_{ot}^{+*}\}, \{s_{ot}^{\text{bom}*}\}, \{s_{ot}^{\text{mau}*}\}, \{s_{ot}^{\text{livre}*}\}$, definimos a eficiência de período não-orientada ρ_{ot}^* como:

$$\rho_{ot}^* = \frac{1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^{*-}}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}*}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right)}{1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^{+*}}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{iot}^{\text{bom}*}}{z_{iot}^{\text{bom}}} \right)} \quad (t = 1, \dots, T) \quad (37)$$

3.4.8 Incorporação das Folgas dos *Links* Discricionários na Eficiência

Conforme descrito na equação 27, as folgas s_{it}^{livre} são livres em sinal, ou seja, se $s_{iot}^{\text{livre}*} > 0$, então o valor corrente de z_{iot}^{livre} é considerado excessivo; se $s_{iot}^{\text{livre}*} < 0$, então z_{iot}^{livre} está em escassez. Nas funções objetivo das equações 27, 32 e 36, as folgas em *links* livres não são contabilizadas explicitamente, ao contrário das folgas desejáveis (boas) e indesejáveis (ruins) em *links*, ambas incluídas nas respectivas funções objetivo. No entanto, caso as folgas em *links* livres devam ser contabilizadas na função objetivo, podemos incorporá-las das seguintes maneiras: uma forma *ex post* (pontuação ajustada) e a outra por meio de um programa fracionário inteiro misto (MIP) de 0 – 1.

3.4.9 Forma Ajustada (*ex post*)

Apresentamos esta abordagem usando o modelo não-orientado como exemplo. Uma vez resolvido o modelo 36 sujeito às restrições das equações 17 e 27, obtém-se a folga ótima $s_{iot}^{\text{livre}*}$ ($i = 1, \dots, n_{\text{livre}}$; $t = 1, \dots, T$). Define-se então:

$$s_{iot}^{\text{livre}-} = \max\{0, s_{iot}^{\text{livre}*}\}, \quad s_{iot}^{\text{livre}+} = -\min\{0, s_{iot}^{\text{livre}*}\} \quad (38)$$

Note que $s_{iot}^{\text{livre}*} = s_{iot}^{\text{livre}-} - s_{iot}^{\text{livre}+}$ e $s_{iot}^{\text{livre}-} \cdot s_{iot}^{\text{livre}+} = 0$. Assim, $s_{iot}^{\text{livre}-}$ e $s_{iot}^{\text{livre}+}$ indicam, respectivamente, excesso e escassez em relação ao valor observado de z_{iot}^{livre} . e eles estão em uma situação de "ou-ou". Utilizando-os, podemos redefinir a eficiência geral da DMU_o *ex-post* como:

$$\bar{\rho}_o^* = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^{*-}}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}*}}{z_{iot}^{\text{mau}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre}-}}{z_{iot}^{\text{livre}}} \right) \right]}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^{+*}}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{iot}^{\text{bom}*}}{z_{iot}^{\text{bom}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre}+}}{z_{iot}^{\text{livre}}} \right) \right]} \quad (39)$$

onde n_{livre} é o número de *links* discricionários.

A nova eficiência por período pode ser redefinida como os componentes de $\bar{\rho}_o^*$, de forma análoga à equação 39. Observa-se que, na ocorrência de múltiplas soluções ótimas para s_{iot}^{*-} , s_{iot}^{+*} , $s_{iot}^{\text{bom}*}$, $s_{iot}^{\text{mau}*}$ e $s_{iot}^{\text{livre}*}$, a nova eficiência por período $\bar{\rho}_{ot}^*$ pode não ser unicamente determinada.

3.4.10 Abordagem via Programação Fracionária Inteira Mista (MIP)

Dado que as folgas s_{it}^{livre} dos *links* discricionários representam excesso ou escassez, podemos expressá-las como diferença entre duas variáveis não negativas:

$$s_{it}^{\text{livre}} = s_{it}^{\text{livre-}} - s_{it}^{\text{livre+}}, \quad s_{it}^{\text{livre-}} \geq 0, \quad s_{it}^{\text{livre+}} \geq 0, \quad s_{it}^{\text{livre-}} \cdot s_{it}^{\text{livre+}} = 0 \quad (40)$$

Podemos tornar essa restrição operacional por meio da introdução de variáveis inteiras binárias 0 – 1 da seguinte forma:

$$s_{it}^{\text{livre-}} \leq M\delta_{it} \quad \text{e} \quad s_{it}^{\text{livre+}} \leq M(1 - \delta_{it}) \quad (41)$$

onde δ_{it} ($i = 1, \dots, n_{\text{livre}}; t = 1, \dots, T$) é uma variável binária (0-1) e M é um número positivo suficientemente grande.

Utilizando essa modelagem para s_{it}^{livre} , substituímos a função objetivo da equação (12) pela seguinte:

$$\bar{\rho}_o^* = \min \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^-}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}}}{z_{iot}^{\text{mau}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre-}}}{z_{iot}^{\text{livre-}}} \right) \right]}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^+}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{iot}^{\text{bom}}}{z_{iot}^{\text{bom}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre+}}}{z_{iot}^{\text{livre+}}} \right) \right]} \quad (42)$$

Observa-se que a pontuação ajustada é uma solução viável para o modelo MIP. Assim, a eficiência obtida pela forma ajustada não será inferior àquela do modelo com programação inteira mista.

3.4.11 Projeção do Modelo

Seja uma solução ótima de (4), (8), (12) ou (17), sujeita às equações (2) e (3), dada por $\{\lambda_o^{*t}\}, \{s_{ot}^{-*}\}, \{s_{ot}^{+*}\}, \{s_{ot}^{\text{bom}*}\}, \{s_{ot}^{\text{mau}*}\}, \{s_{ot}^{\text{livre}*}\}$. Define-se a projeção da DMU_o como:

$$\bar{x}_{iot} = x_{iot} - s_{it}^{-*} \quad (i = 1, \dots, m; t = 1, \dots, T) \quad (43)$$

$$\bar{x}_{iot}^{\text{fixo}} = x_{iot}^{\text{fixo}} \quad (i = 1, \dots, p; t = 1, \dots, T) \quad (44)$$

$$\bar{y}_{iot} = y_{iot} + s_{it}^{+*} \quad (i = 1, \dots, s; t = 1, \dots, T) \quad (45)$$

$$\bar{y}_{iot}^{\text{fixo}} = y_{iot}^{\text{fixo}} \quad (i = 1, \dots, r; t = 1, \dots, T) \quad (46)$$

$$\bar{z}_{iot}^{\text{bom}} = z_{iot}^{\text{bom}} + s_{it}^{\text{bom}*} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{bom}}; t = 1, \dots, T) \quad (47)$$

$$\bar{z}_{iot}^{\text{mau}} = z_{iot}^{\text{mau}} - s_{it}^{\text{mau}*} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{mau}}; t = 1, \dots, T) \quad (48)$$

$$\bar{\rho}_o^* = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^{-*}}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}*}}{z_{iot}^{\text{mau}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre}-}}{z_{iot}^{\text{livre}}} \right) \right]}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s+n_{\text{bom}}+n_{\text{livre}}} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^{+*}}{y_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{bom}}} \frac{s_{iot}^{\text{bom}*}}{z_{iot}^{\text{bom}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{livre}}} \frac{s_{iot}^{\text{livre}+}}{z_{iot}^{\text{livre}}} \right) \right]} \quad (49)$$

$$\bar{z}_{iot}^{\text{livre}} = z_{iot}^{\text{livre}} - s_{iot}^{\text{livre}*} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{livre}}; t = 1, \dots, T) \quad (50)$$

$$\bar{z}_{iot}^{\text{fixo}} = z_{iot}^{\text{fixo}} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{fixo}}; t = 1, \dots, T) \quad (51)$$

Teorema 3. A DMU projetada $\bar{DMU}_o$ é globalmente eficiente.

Demonstração. Provamos o teorema para o caso orientado a insumos.

Avaliamos a eficiência global da DMU projetada.

Seja uma solução ótima de $\{\lambda_o^{*t}\}, \{s_{ot}^{-*}\}, \{s_{ot}^{+*}\}, \{s_{ot}^{\text{bom}*}\}, \{s_{ot}^{\text{mau}*}\}, \{s_{ot}^{\text{livre}*}\}$, então temos:

$$x_{iot} = \sum_{j=1}^n x_{ijt} \lambda_j^{*t} + s_{iot}^{-*} \quad (i = 1, \dots, m) \quad (52)$$

$$z_{iot}^{\text{mau}} = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{\text{mau}} \lambda_j^{*t} + s_{iot}^{\text{mau}*} \quad (i = 1, \dots, n_{\text{mau}}) \quad (53)$$

Substituindo x_{iot} e z_{iot}^{mau} conforme (18), temos:

$$x_{iot} = \bar{x}_{iot} + s_{iot}^{-*} \quad (54)$$

$$z_{iot}^{\text{mau}} = \bar{z}_{iot}^{\text{mau}} + s_{iot}^{\text{mau}*} \quad (55)$$

Correspondente a essa expressão, temos a eficiência global:

$$\bar{\theta}_o^* = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 - \frac{1}{m+n_{\text{mau}}} \left(\sum_{i=1}^m w_i^- \frac{s_{iot}^{-*}}{x_{iot}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{mau}}} \frac{s_{iot}^{\text{mau}*}}{z_{iot}^{\text{mau}}} \right) \right] \quad (56)$$

Se qualquer membro de $\{s_{iot}^{-*}, s_{iot}^{\text{mau}*}\}$ for positivo, então $\bar{\theta}_o^* < \theta_o^*$, o que contradiz a otimalidade de θ_o^* . Logo, temos $s_{iot}^{-*} = 0$ e $s_{iot}^{\text{mau}*} = 0$ para todo t e i . Portanto, a DMU projetada é globalmente eficiente.

3.4.12 Índice de Eficiência por Fator

O modelo SBM é não-radial, e portanto permite obter um índice de eficiência por fator (FEI) para cada insumo, produto e *link*, utilizando os valores observados e projetados conforme:

$$FEI = \frac{\text{Dado Real}}{\text{Projeção}} - 1 \quad (57)$$

Se o FEI for zero, o fator é considerado eficiente, enquanto é ineficiente nos casos de positivo e negativo. Se um fator de entrada for ineficiente, o FEI é positivo, implicando um excesso de entrada. O mesmo vale para enlaces ruins. Se um fator de saída for ineficiente, o FEI é negativo, implicando uma deficiência na saída. O mesmo vale para enlaces bons. Para enlaces livres, o FEI pode ser positivo ou negativo, ou seja, excesso ou deficiência. Notamos que o FEI está sujeito a alterações pela ocorrência de múltiplos ótimos do respectivo programa. Em contraste, nos modelos radiais, são assumidas mudanças proporcionais na entrada, saída e enlaces e, portanto, todos os FEIs serão iguais entre entradas, saídas e enlaces, respectivamente, para cada termo. Esta é uma grande diferença entre modelos radiais e não radiais.

3.4.13 Extensões do Modelo SBM

Apresentamos duas extensões do modelo anteriormente descrito.

3.4.14 Condição Inicial

Até aqui, trabalhamos com dados em painel homogêneos, isto é, cada período possui a mesma estrutura de insumo-produto-link. No entanto, podemos considerar a condição inicial (período $t = 0$), quando necessário. Conforme representado na Figura 3.5, a DMU utiliza os *links* iniciais z_{j0}^α para o primeiro período $t = 1$, onde α representa os tipos de *link*: *bom*, *mau*, *livre* ou *fixo*.

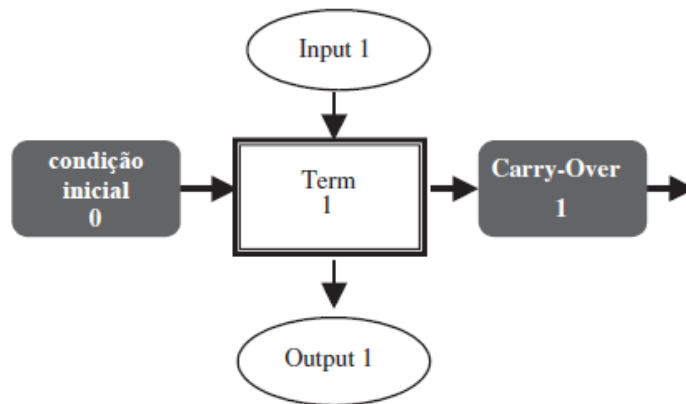


Figura 3.5 – Estrutura de insumo-produto-link na condição Inicial

Fonte: [Tone e Tsutsui \(2010\)](#).

3.4.15 Compartilhamento de Recursos entre *Links* e Produtos/Insumos

Em contextos de gestão pública educacional, é possível que um mesmo recurso aplicado no período t contribua simultaneamente para os resultados educacionais imediatos (produto) e para a formação de capacidade futura por meio de investimentos contínuos (variáveis *carry-over*). Por exemplo, parte das despesas com infraestrutura realizadas por um município no período t pode refletir-se diretamente no desempenho escolar atual (produto), enquanto outra parte representa um investimento retido — como a construção de uma nova escola — cujo impacto se estende para o período $t + 1$ *carry-over*.

A Figura 3.6 ilustra essa situação, na qual os recursos compartilham efeitos sobre múltiplos períodos de análise.

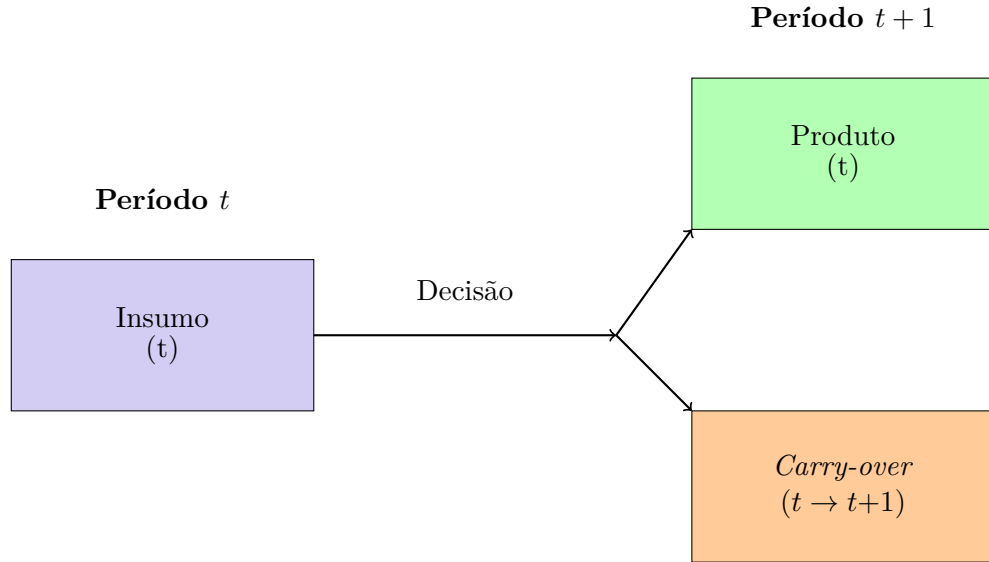


Figura 3.6 – Distribuição dos recursos do período t entre produto imediato e carry-over para $t + 1$.

Fonte: Elaboração Própria (2025).

Nesses casos, podemos relaxar as restrições sobre y_{iot} e z_{iot}^{bom} da equação (3) como:

$$y_{iot} + z_{iot}^{\text{bom}} = \sum_{j=1}^n (y_{ijt} + z_{ijt}^{\text{bom}}) \lambda_j^t - (s_{iot}^+ + s_{iot}^{\text{bom}}) \quad (58)$$

onde i é o número de recursos compartilhados entre y_{ijt} e z_{ijt}^{bom} .

Consequentemente, no caso em que todos os produtos e *links* desejáveis compartilham o mesmo fator, podemos ajustar a função objetivo (8) como:

$$\frac{1}{\varphi_o^*} = \max \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ \frac{s_{iot}^+ + s_{iot}^{\text{bom}}}{y_{iot} + z_{iot}^{\text{bom}}} \right) \right] \quad (59)$$

Podemos estender essa formulação a outros casos específicos.

3.4.16 Segundo Estágio – Análise por Regressão

Para verificar os determinantes dos escores de eficiência técnica, calculados por meio do modelo DEA, implementou-se um segundo estágio utilizando regressão truncada, conforme proposto por [Simar e Wilson \(2007\)](#). O objetivo é identificar de que forma características estruturais, fiscais e institucionais dos municípios impactam sua eficiência na gestão dos recursos educacionais, especialmente diante da reconfiguração do financiamento promovida pelo Novo FUNDEB.

De acordo com [Badunenko e Tauchmann \(2019\)](#), executar uma rotina de regressão ignorando que as estimativas dos escores de eficiência obtidos por meio de DEA são calculadas com base em uma amostra comum, tratando as observações como independentes, não é apropriado, pois gera problemas de correlação serial que invalidam as inferências. Isso ocorre porque os escores obtidos pelo DEA não são observações diretas, mas sim fronteiras construídas a partir dos dados.

Dessa maneira, parte substancial das DMUs eficientes identificadas por meio do DEA são, na verdade, artefatos de um viés de amostra finita herdado do próprio método, e não representam uma característica do verdadeiro processo de geração de dados subjacente. ([LUZ, 2024](#))

Nesse contexto, [Simar e Wilson \(2007\)](#) desenvolveram um procedimento paramétrico de *bootstrap* que é consistente com o processo de geração de dados e resolve o problema de executar modelos de regressão com dados truncados ao invés de dados censurados. Assim, é possível gerar erros-padrão e intervalos de confiança que não sofrem viés de correlação em relação aos escores de eficiência. Este processo pode ser descrito pelo seguinte algoritmo:

1. Se computa $\hat{\theta}_i$ para todas as DMUs $i = 1, \dots, N$ usando DEA.
2. Usa-se esses M ($M < N$) DMUs em que $\hat{\theta}_i > 1$, em uma regressão truncada (truncada à esquerda em 1) de $\hat{\theta}_i$ em z_i para obter os coeficientes estimados de $\hat{\beta}$ e as estimações do parâmetro de variância $\hat{\sigma}$ por máxima verossimilhança.
3. Realiza-se um loop entre os passos 3.1 – 3.4, B_1 vezes, para se obter um conjunto B_1 de estimações bootstrap $\hat{\theta}_i^b$ para cada DMU $i = 1, \dots, N$, com $b = 1, \dots, B_1$.
 - 3.1. Para cada DMU $i = 1, \dots, N$, gera-se um erro artificial ε_i da distribuição truncada $N(0, \hat{\sigma})$ truncada à esquerda em $1 - z_i\hat{\beta}$.
 - 3.2. Calcula-se os escores de eficiência artificial $\tilde{\theta}_i$ com $z_i\hat{\beta} + \varepsilon_i$ para cada DMU $i = 1, \dots, N$.
 - 3.3. Gera-se $i = 1, \dots, N$ artificial DMUs com quantidades de inputs $\tilde{x}_i = x_i$ e quantidade de outputs $\tilde{y}_i = \left(\frac{\tilde{\theta}_i}{\hat{\theta}_i}\right) y_i$.

- 3.4. Usa-se N DMUs artificiais, geradas no passo 3.3, como conjunto de referência para um DEA que resulta em $\hat{\theta}_i^b$ para cada DMU original de $i = 1, \dots, N$.
4. Para cada DMU $i = 1, \dots, N$, calcula-se o escore de eficiência corrigido pelo viés $\hat{\theta}_i^{bc}$ como
- $$\hat{\theta}_i - \left(\frac{1}{B_1} \sum_{b=1}^{B_1} \hat{\theta}_i^b - \hat{\theta}_i \right).$$
5. Roda-se uma regressão truncada (truncada em 1 à esquerda) de $\hat{\theta}_i^{bc}$ em z_i para se obter os coeficientes de estimação de $\hat{\beta}$ e a estimação do parâmetro de variância $\hat{\sigma}$ por máxima verossimilhança.
6. Realiza-se um loop dos passos 6.1 – 6.3, B_2 vezes, para se obter um conjunto B_2 com as estimações por *bootstrap* ($\hat{\beta}^b, \hat{\sigma}^b$), com $b = 1, \dots, B_2$.
- 6.1. Para cada DMU $i = 1, \dots, N$, gera-se um erro artificial $\tilde{\varepsilon}_i$ da distribuição truncada $N(0, \hat{\sigma})$, truncada à esquerda em $1 - z_i \hat{\beta}$.
- 6.2. Calcula-se os escores de eficiência artificiais $\tilde{\theta}_i$ como $z_i \hat{\beta} + \tilde{\varepsilon}_i$ para cada DMU $i = 1, \dots, N$.
- 6.3. Roda-se uma regressão truncada (à esquerda em 1) de $\tilde{\theta}_i$ em z_i para se obter as estimativas por *bootstrap* de $\hat{\beta}^b$ e $\hat{\sigma}^b$ por máxima verossimilhança.
7. Calcula-se os intervalos de confiança e erros padrões para $\hat{\beta}$ e $\hat{\sigma}$ da distribuição por *bootstrap* $\hat{\beta}^b$ e $\hat{\sigma}^b$.

Para obter as estimativas no segundo estágio por meio de [Simar e Wilson \(2007\)](#), devemos executar a regressão usando o seguinte modelo nos passos 5 e 6.3, da seguinte maneira:

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_j \delta_j = 1^6 \delta_j DummyPorte_{ij} + \sum_k \beta_k Z_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (60)$$

onde:

- y_{it} representa o escore de eficiência calculado pelo DEA do município i no ano t ;
- $DummyPorte_{ij}$ são variáveis indicadoras que representam o porte populacional do município que recebeu a complementacao do novo Fundeb, conforme classificação do IBGE (Porte 1 a 6);
- Z_{kit} é o vetor de variáveis explicativas associadas às características fiscais, econômicas e estruturais dos municípios;

- ε_{it} é o termo de erro aleatório, assumindo distribuição normal truncada à esquerda em 1.

Este segundo estágio permite testar empiricamente se os mecanismos redistributivos introduzidos pelo Novo FUNDEB, especialmente a complementação via VAAT e VAAR, de fato se traduzem em ganhos de eficiência na gestão dos recursos educacionais. Além disso, ao incorporar variáveis fiscais diretamente relacionadas ao funcionamento do Fundeb, este modelo oferece uma análise mais abrangente e robusta dos determinantes da eficiência educacional no contexto municipal brasileiro.

3.5 BASE DE DADOS

Para avaliar a eficiência da oferta de educação básica nos municípios brasileiros, foram utilizados dados em painel cobrindo o período de 2009 a 2023. O ano de 2009 é utilizado exclusivamente como base inicial para as variáveis de *carry-over*, enquanto os anos de 2010 a 2023 compõem o horizonte temporal para o qual são estimadas as eficiências técnicas intertemporais.

As informações utilizadas foram extraídas de bases públicas de dados disponibilizadas por órgãos oficiais, tais como o FNDE/SIOPE, INEP e IBGE/SIDRA. A Tabela 3.3 apresenta as variáveis selecionadas que contemplam diferentes categorias no escopo do modelo DEA dinâmico: Insumos Discricionários (ID), insumos não-discricionários (ND), produtos (outputs) e variáveis de *carry-over free* (CF).

Tabela 3.3 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo DEA dinâmico (2009–2023)

Categoria	Variável	Definição	Fonte
Input (I)	IDspCrr	Despesa Corrente com Educação	FNDE/SIOPE
Input (IN)	INpibttotal	PIB Municipal total (log)	IBGE
Input (IN)	INpop	População total do município	IBGE
Input (IN)	INMatrTt	Matrículas totais do Ensino Básico	INEP
<i>Carry-over</i> (CF)	CFDspCpt	Despesa de Capital com Educação	FNDE/SIOPE
Output	ideb_inicio	IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental	INEP/IDEB
Output	nt_saeb_mat_5ano	Nota SAEB de Matemática – 5º ano	INEP/SAEB
Output	nt_saeb_port_5ano	Nota SAEB de Língua Portuguesa – 5º ano	INEP/SAEB
Output	nt_saeb_mat_9ano	Nota SAEB de Matemática – 9º ano	INEP/SAEB
Output	nt_saeb_port_9ano	Nota SAEB de Língua Portuguesa – 9º ano	INEP/SAEB
Z_i	RecFNDB	Recursos do Fundeb – impostos e transferências	FNDE/SIOPE
Z_i	RecCUNF	Complementação da União ao Fundeb	FNDE
Z_i	DstFNDB	Recursos redistribuídos pelo Fundeb	FNDE
Z_i	TRcFNDB	Total de receitas Fundeb (RecFNDB + RecCUNF)	FNDE
Z_i	RLqFNDB	Resultado líquido do Fundeb (RecFNDB – DstFNDB)	FNDE
Z_i	SldFNDB	Saldo total de recursos do Fundeb	FNDE
Z_i	dRecCUNF	<i>Dummy</i> Recebeu Complementação do Novo Fundeb = 1	FNDE/SIOPE
Z_i	IPCA23	Índice de Preços ao Consumidor Amplo (2023)	IBGE

Fonte: Elaboração própria (2025).

Para a estimação do modelo DEA dinâmico, foi utilizado o software MAXDEA, que

permite operacionalizar modelos de Análise Envoltória de Dados em sua versão dinâmica, com carry-over, múltiplos outputs e consideração intertemporal.

Após o processo de tratamento, depuração e consolidação das bases — que envolveu a harmonização dos dados fiscais do SIOPE, dados educacionais do INEP e informações econômicas do IBGE —, foram removidos os municípios com dados inconsistentes ou ausência de registros em variáveis-chave. Ao final, a base de dados ficou composta por 3.109 municípios brasileiros válidos para o período analisado (2009 a 2023).

Dentre esse total, foi possível identificar que 1.730 municípios receberam a complementação da União via Novo FUNDEB (VAAT e/ou VAAR) até o ano de 2023. Esse fato permite que a análise compare os municípios que passaram a receber esse adicional de recursos com aqueles que não foram contemplados até o presente recorte da pesquisa, proporcionando uma avaliação robusta dos efeitos redistributivos do Novo FUNDEB sobre a eficiência na gestão dos recursos educacionais.

Quando analisamos a distribuição desses municípios beneficiados por porte populacional, os dados revelam uma concentração significativa em municípios de pequeno e médio porte. Especificamente:

- 12,08% dos municípios beneficiados são de porte 1 (até 5 mil habitantes), totalizando 209 municípios;
- 19,08% estão no porte 2 (de 5 a 10 mil habitantes), representando 330 municípios;
- A maior concentração ocorre no porte 3 (de 10 a 25 mil habitantes), que abrange 621 municípios, o equivalente a 35,90% do total;
- Municípios de porte 4 (25 a 50 mil habitantes) somam 294 unidades, representando 16,99
- O porte 5 (50 a 100 mil habitantes) tem 155 municípios, equivalente a 8,96%;
- Já os municípios de maior porte, entre 100 e 500 mil habitantes (porte 6), somam 99 municípios, ou 5,72%;
- Por fim, apenas 22 municípios, ou 1,27%, possuem população superior a 500 mil habitantes (porte 7).

Esses dados evidenciam que mais de 67% dos municípios que passaram a receber a complementação do Novo FUNDEB pertencem aos portes populacionais de até 25 mil habitantes, reforçando o caráter redistributivo da política, que visa atender principalmente municípios de menor capacidade econômica e fiscal.

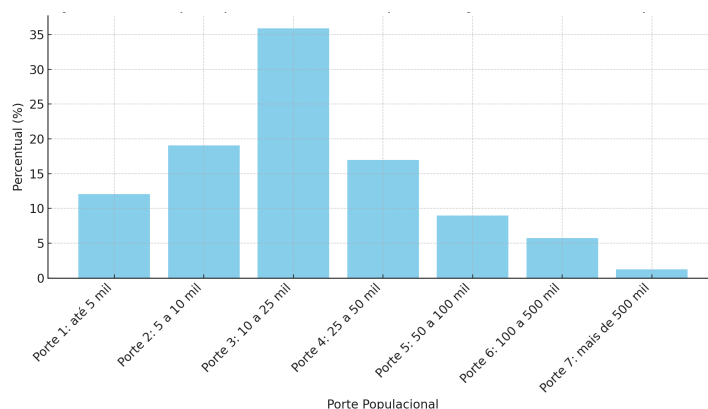


Figura 3.7 – Distribuição dos municípios que receberam complementação do Novo FUNDEB por porte populacional (2023).

Fonte: Elaboração Própria (2025).

A Figura 3.7 apresenta um gráfico que ilustra a distribuição percentual dos municípios que receberam a complementação da União, conforme o porte populacional.

Esse padrão de distribuição, concentrado nos pequenos e médios municípios, será explorado na análise dos resultados, tanto na comparação dos escores de eficiência quanto na avaliação dos impactos da complementação da União sobre a gestão educacional local.

3.6 RESULTADOS

Nessa seção, são explorados os resultados da eficiência por desempenho das notas do 5º e 9º ano do SAEB, bem como do IDEB, considerando desagregações por região do Brasil e porte populacional dos municípios. Além disso, realiza-se uma análise da distribuição das unidades eficientes por região, permitindo identificar padrões espaciais de eficiência na gestão dos recursos educacionais.

De forma complementar, na subseção seguinte, são apresentados os resultados do segundo estágio da análise, realizado por meio da regressão proposta por [Simar e Wilson \(2007\)](#). Nessa etapa, buscou-se verificar a influência de fatores externos — como características socioeconômicas, fiscais e estruturais dos municípios — sobre os escores de eficiência obtidos no primeiro estágio, permitindo uma compreensão mais abrangente dos determinantes da eficiência educacional no contexto brasileiro.

A Tabela 3.4 analisa os resultados das notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa, para os alunos do 5º ano do ensino fundamental, no período de 2019 a 2023, permitindo observar não apenas a evolução do desempenho educacional nas diferentes regiões do Brasil, mas também os possíveis efeitos das transferências de recursos advindas da complementação do Novo FUNDEB sobre os resultados de aprendizagem. A escolha desse recorte temporal não é aleatória, uma vez que contempla três momentos fundamentais

da política de financiamento da educação básica no Brasil: o ano de 2019, que representa o cenário anterior à implementação das novas regras de complementação do Novo FUNDEB; o ano de 2021, que corresponde ao período de transição e implementação das primeiras etapas do novo modelo; e, por fim, o ano de 2023, que reflete o cenário após a consolidação inicial da política, permitindo, assim, um panorama geral e comparativo do comportamento das notas ao longo desse ciclo de transformação.

Os resultados revelam que as disparidades regionais permanecem presentes, refletindo desigualdades estruturais históricas, mas também indicam que a política de redistribuição de recursos, em alguns contextos, tem contribuído para mitigar parte dessas desigualdades. Ao observar os dados, percebe-se que, nas regiões Norte e Nordeste, os municípios que recebem complementação apresentam, de maneira consistente, melhores resultados médios do que aqueles que não são contemplados. Esse comportamento sugere que os aportes financeiros adicionais exercem papel relevante na melhoria das condições educacionais, permitindo avanços na infraestrutura, na contratação de profissionais e, consequentemente, na qualidade da oferta educacional. Esse efeito é particularmente visível no Nordeste, onde a média em Matemática dos municípios que receberam complementação avançou significativamente entre 2021 e 2023, passando de 218,27 para 235,05, indicando um avanço real na aprendizagem.

Tabela 3.4 – Notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa — 5º Ano nos Anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região

Região	Estatística	2019		2021				2023			
		Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
		Período anterior		(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)
Centro-Oeste	Média	222.54	212.37	212.16	222.07	197.17	209.20	218,58	213.80	202,23	199.16
	Desvio Padrão	26.70	23.50	24.09	25.98	23.85	22.57	25.52	26.64	23.06	22.81
	Mínimo	151.29	150.99	177.20	166.97	159.75	154.28	161.07	156.49	147.91	147.63
	Máximo	319.94	294.99	278.38	319.48	251.33	291.33	282.23	301.88	255.49	264.96
Nordeste	Média	213.84	210.82	218.27	222.28	200.88	202.45	235,05	222.46	209,58	198.97
	Desvio Padrão	26.83	16.28	27.17	15.59	25.37	15.01	27.31	16.49	25.85	16.05
	Mínimo	134.96	170.32	151.60	182.85	136.17	159.93	149.63	197.57	136.83	170.43
	Máximo	330.60	249.72	336.40	255.31	304.96	227.28	345.93	255.92	329.95	226.14
Norte	Média	222.44	205.81	223.74	219.12	207.45	198.88	228,25	262.18	211,69	190.39
	Desvio Padrão	18.54	14.55	19.05	19.08	16.32	14.28	32.97	19.62	20.89	16.47
	Mínimo	176.88	169.45	170.72	173.91	165.65	160.11	162.11	262.18	147.09	151.37
	Máximo	278.64	247.09	270.62	314.46	249.31	250.39	310.40	262.18	268.79	234.72
Sudeste	Média	201.19	184.49	191.65	198.93	174.94	184.39	216.94	205.46	193.18	190.89
	Desvio Padrão	25.44	25.58	19.6	22.08	19.68	23.02	26.63	20.44	21.25	19.83
	Mínimo	136.62	132.16	146.53	145.05	129.22	134.07	160.00	183.51	136.08	156.94
	Máximo	307.22	267.72	249.67	267.83	231.73	259.97	276.00	283.75	245.39	260.83
Sul	Média	232.48	218.86	233.47	231.73	216.73	217.55	228.79	205.56	210.17	208.21
	Desvio Padrão	19.25	17.78	17.29	17.58	14.35	14.92	18.16	20.37	17.06	17.54
	Mínimo	162.72	145.21	181.19	192.22	165.64	169.70	162.78	205.43	148.88	145.91
	Máximo	300.81	264.76	286.19	296.47	254.64	256.52	269.91	295.43	246.35	254.55

Nota:

(1) Resultados para os municípios que receberam a Complementação;

(0) Resultados para os municípios que não receberam a complementação

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Por outro lado, a análise também evidencia que os efeitos do financiamento, embora relevantes, não são suficientes, isoladamente, para garantir níveis adequados de desempenho escolar. Na região Sudeste, por exemplo, mesmo com melhores condições socioeconômicas e fiscais, as médias de desempenho se mantêm persistentemente baixas, especialmente em Língua Portuguesa. Tal resultado sugere que fatores como gestão educacional, efetividade das práticas pedagógicas, formação docente e características socioeconômicas locais exercem influência substancial no desempenho dos alunos. Portanto, o financiamento é uma condição necessária, mas não suficiente, para assegurar qualidade educacional.

No caso do Sul, observa-se que a região, que tradicionalmente apresenta os melhores indicadores educacionais, mantém, de forma geral, médias mais elevadas, sobretudo em Matemática. Entretanto, os dados de 2023 sinalizam uma leve queda nos municípios que não receberam a complementação, o que pode indicar os efeitos residuais da pandemia ou desafios conjunturais específicos que impactaram temporariamente o desempenho. Esse comportamento reforça que mesmo regiões mais desenvolvidas não estão imunes às crises e que a manutenção da qualidade requer políticas educacionais ativas e contínuas.

Chama atenção, ainda, o comportamento do Centro-Oeste, que, embora tenha apresentado uma queda acentuada em 2021, particularmente nos municípios que recebem complementação, demonstra sinais de recuperação em 2023, embora ainda não tenha retornado aos patamares de 2019. Esse dado reflete tanto os efeitos da pandemia quanto as limitações estruturais que afetam parte dos municípios da região, especialmente aqueles com menores capacidades fiscais.

Portanto, os resultados reforçam que a política de complementação do Novo FUNDEB tem se mostrado fundamental para a melhoria dos indicadores educacionais em municípios historicamente mais vulneráveis, sobretudo no Norte e no Nordeste. Entretanto, eles também demonstram que o financiamento, por si só, não é capaz de resolver todos os desafios da educação básica brasileira. A melhora dos resultados educacionais requer um esforço articulado, que combine recursos financeiros adequados com políticas de formação docente, valorização dos profissionais da educação, melhoria da infraestrutura escolar e, sobretudo, um olhar atento para a gestão educacional, capaz de transformar recursos em efetivos avanços no processo de ensino-aprendizagem.

A análise dos resultados das notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa, referentes ao 9º ano do ensino fundamental, nos anos de 2019, 2021 e 2023, apresentadas na Tabela 3.5, revela uma dinâmica educacional marcada por padrões regionais, desigualdades estruturais e pelos efeitos das políticas de financiamento, especialmente no contexto da implementação do Novo FUNDEB.

De forma geral, os dados do 9º ano revelam que, diferentemente dos anos iniciais, há um padrão de desempenho mais homogêneo entre municípios que receberam ou não a

complementação, especialmente nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste, indicando que o impacto direto dos recursos é menos evidente nos anos finais, onde os desafios acumulados e a maior complexidade pedagógica limitam os avanços. No Nordeste, apesar de ganhos entre 2019 e 2021, houve retração em 2023, refletindo que os aportes financeiros, embora relevantes, não são suficientes para superar as defasagens, especialmente em Matemática. O Norte apresenta estabilidade preocupante, com avanços tímidos e persistentes limitações estruturais. Já no Centro-Oeste e no Sudeste, observa-se crescimento ou manutenção de bons resultados, com pouca diferença entre os grupos, possivelmente pela maior capacidade de gestão local. No Sul, o cenário é de crescimento contínuo e consistente, com avanços robustos e relativamente uniformes, impulsionados por melhores condições socioeconômicas e políticas educacionais mais consolidadas.

Tabela 3.5 – Notas do SAEB de Matemática e Língua Portuguesa — 9º Ano nos Anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região

Região	Estatística	2019		2021				2023			
		Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
		Período anterior		(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)
Centro-Oeste	Média	246.84	242.80	251.00	252.62	246.8	248.8	257.43	257.05	258.10	256.13
	Desvio Padrão	13.83	13.26	11.69	12.92	12.54	13.59	14.51	14.27	13.61	14.23
	Mínimo	203.52	193.69	216.84	217.74	213.52	213.03	218.79	210.33	206.28	215.86
	Máximo	290.13	297.42	272.17	289.81	268.41	284.69	316.28	291.81	293.14	293.69
Nordeste	Média	238.58	238.58	246.67	243.74	244.17	238.79	243.14	237.79	243.88	240.7
	Desvio Padrão	17.40	17.14	18.41	10.33	16.35	10.85	18.55	13.72	15.92	10.63
	Mínimo	182.66	174.80	200.56	227.01	192.08	211.77	202.22	214.46	195.86	219.24
	Máximo	328.42	305.13	349.21	267.82	315.36	257.51	364.25	270.95	321.39	258.73
Norte	Média	243.87	242.86	240.98	246.9	241.64	243.23	240.98	246.43	242.43	242.23
	Desvio Padrão	15.41	14.17	13.19	14.71	11.76	15.06	12.97	14.76	12.19	15.06
	Mínimo	206.97	206.13	203.37	210.78	208.21	208.69	211.28	215.16	207.92	213.38
	Máximo	301.49	290.73	285.13	285.75	267.03	281.4	296.2	282.16	267.92	283.38
Sudeste	Média	255.55	252.70	256.2	257.57	255.11	254.08	254.62	259.79	251.12	254.07
	Desvio Padrão	14.35	13.13	13.87	14.84	11.55	12.9	15.57	15.90	14.06	14.32
	Mínimo	217.62	210.11	231.52	215.78	226.31	209.55	223.34	237.98	208.25	205.13
	Máximo	315.59	302.56	287.38	313.32	279.85	297.88	342.34	307.98	294.41	301.33
Sul	Média	252.98	245.26	250.29	262.34	243.34	254.54	262.08	259.39	257.67	255.20
	Desvio Padrão	15.47	14.47	13.44	14.87	13.57	13.87	15.75	16.08	14.71	15.10
	Mínimo	203.48	196.33	217.89	223.55	205.92	215.32	218.02	211.69	217.37	210.20
	Máximo	308.11	287.02	288.71	309.78	280.39	292.03	308.9	316.10	292.96	291.42

Nota:

(1) Resultados para os municípios que receberam a Complementação;

(0) Resultados para os municípios que não receberam a complementação

Fonte: Elaboração Própria (2025)

A próxima análise será relacionada ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), que é o principal indicador de qualidade da educação no Brasil, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O Ideb sintetiza dois fatores fundamentais para medir o desempenho educacional: a proficiência dos alunos nas avaliações padronizadas do Saeb, que avalia competências em Língua Portuguesa e Matemática, e o fluxo escolar, representado pelas taxas de aprovação. Dessa forma, o Ideb não apenas mensura a aprendizagem, mas também se relaciona com a capacidade do sistema educacional de conduzir os alunos ao longo da trajetória escolar sem retenções e abandonos. Sua escala varia de 0 a 10, sendo que valores mais altos indicam melhor desempenho e maior qualidade educacional.

Os resultados da Tabela 3.6 revelam, de maneira geral, que os municípios brasileiros continuam enfrentando desafios significativos, especialmente nos anos finais do ensino fundamental (9º ano), onde as médias do Ideb são sistematicamente mais baixas em comparação aos anos iniciais (5º ano). As regiões Sul e Centro-Oeste destacam-se pelos melhores desempenhos médios, sobretudo nos anos iniciais, enquanto o Nordeste e o Norte ainda apresentam os menores resultados, refletindo desigualdades estruturais que impactam diretamente os processos educativos.

Além disso, a análise comparativa entre os grupos que receberam e não receberam a complementação do Novo FUNDEB permite perceber que, embora existam avanços, os efeitos da política de redistribuição de recursos não são uniformes entre os anos avaliados nem entre as regiões. Enquanto em alguns contextos os municípios beneficiados conseguem alcançar médias próximas ou até superiores aos que não receberam, em outros, especialmente nos anos finais, as disparidades permanecem significativas. Isso sugere que o reforço financeiro, embora fundamental, precisa estar articulado a outras ações estruturantes, como investimentos em formação docente, melhoria na gestão escolar, redução das desigualdades socioeconômicas e fortalecimento das práticas pedagógicas.

Tabela 3.6 – Resultados do Ideb 5º e 9º Ano nos anos de 2019, 2021 e 2023 (por Grupo de Recebimento da Complementação do Novo FUNDEB), por Região

Região	Estatística	2019		2021				2023			
		Ideb 5º Ano	Ideb 9º Ano	Ideb 5º Ano	Ideb 9º Ano	Ideb 5º Ano	Ideb 9º Ano	Ideb 5º Ano	Ideb 9º Ano	Ideb 5º Ano	Ideb 9º Ano
		Período anterior		(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)
Centro-Oeste	Média	5.83	4.28	5.15	5.75	4.26	4.53	5.06	5.41	4.86	4.86
	Desvio Padrão	1.12	0.59	1.20	1.08	0.59	0.53	1.07	1.07	0.59	0.55
	Mínimo	0.90	2.80	3.40	3.00	3.30	3.00	3.00	2.70	3.40	3.40
	Máximo	9.40	6.20	7.80	9.40	5.30	5.90	7.90	8.40	6.70	6.20
Nordeste	Média	5.38	3.79	5.46	5.53	4.15	3.47	5.23	5.53	4.38	3.74
	Desvio Padrão	1.08	0.74	1.16	0.68	0.77	0.50	1.20	0.72	0.74	0.68
	Mínimo	2.60	1.90	2.70	4.00	2.10	2.70	2.40	4.60	2.30	2.70
	Máximo	9.40	7.20	9.70	6.80	7.70	4.50	10.00	7.00	8.10	5.00
Norte	Média	5.76	4.18	5.82	5.44	4.11	4.37	5.45	4.95	4.29	4.53
	Desvio Padrão	0.69	0.64	0.69	0.72	0.55	0.63	0.94	0.83	0.57	0.47
	Mínimo	4.20	2.60	4.20	3.30	2.50	2.80	2.80	3.00	2.80	3.50
	Máximo	7.80	6.10	7.30	8.20	5.30	5.80	8.30	7.00	5.40	5.40
Sudeste	Média	4.61	4.78	4.27	4.67	4.61	4.76	5.13	4.93	4.44	4.70
	Desvio Padrão	1.17	0.50	0.91	1.03	0.53	0.61	1.00	0.92	0.74	0.65
	Mínimo	2.00	2.80	2.70	2.10	3.10	2.50	1.80	2.30	2.80	2.60
	Máximo	8.10	6.20	6.70	7.40	6.00	6.70	7.30	7.90	6.30	6.70
Sul	Média	6.10	4.24	6.06	6.08	4.24	4.50	5.88	5.79	4.61	4.54
	Desvio Padrão	0.81	0.57	0.75	0.66	0.51	0.57	0.74	0.75	0.59	0.58
	Mínimo	2.60	2.80	3.40	4.30	3.00	3.00	2.90	2.70	3.00	2.70
	Máximo	8.20	6.20	8.00	8.10	5.70	5.90	7.40	7.90	6.20	6.30

Nota:

(1) Resultados para os municípios que receberam a Complementação;

(0) Resultados para os municípios que não receberam a complementação

Fonte: Elaboração Própria (2025)

A próxima análise está relacionada à evolução temporal da eficiência dos recursos na média do desempenho do SAEB, cujo objetivo é avaliar como os municípios brasileiros, ao longo dos anos, têm conseguido transformar seus recursos educacionais em resultados de aprendizagem, mensurados pelas notas médias no SAEB. A eficiência aqui considerada é calculada por meio de modelos de Análise Envoltória de Dados (DEA), que mensuram o quanto cada unidade (neste caso, os municípios) se aproxima da fronteira de eficiência, ou seja, da melhor combinação possível entre insumos (gastos, recursos e contexto) e produtos (desempenho dos alunos).

A Tabela 3.7 apresenta a evolução dos escores médios de eficiência dos recursos na média do desempenho do SAEB, cobrindo os anos de 2009 a 2023. A análise permite identificar que, no período avaliado, a eficiência dos municípios brasileiros manteve-se relativamente alta, com médias acima de 0,86 em todos os anos. No entanto, observa-se certa estabilidade acompanhada de leves oscilações ao longo do tempo, com o ponto mais alto registrado em 2019, com média de 0,8832, indicando um período de maior capacidade dos municípios em converter recursos educacionais em desempenho dos alunos.

Por outro lado, é possível perceber uma tendência de queda após 2019. A média de eficiência recua para 0,8683 em 2021, ano sugerindo um impacto exógeno pela pandemia da Covid-19, e chega a 0,8614 em 2023. Esse comportamento revela que, apesar da manutenção dos investimentos e das políticas de financiamento — como o Novo FUNDEB —, os efeitos adversos como o da pandemia, associados aos desafios da recomposição das aprendizagens e às limitações estruturais, impactaram negativamente a capacidade dos sistemas educacionais em transformar recursos em resultados efetivos de aprendizagem.

Tabela 3.7 – Eficiência dos Recursos na Média do Desempenho do SAEB por Ano

Estatística	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Média	0,8733	0,8781	0,8641	0,8761	0,8705	0,8832	0,8683	0,8614
Desvio Padrão	0,0550	0,0493	0,0497	0,0458	0,0440	0,0457	0,0466	0,0471
Mínimo	0,7769	0,7695	0,7728	0,7843	0,7841	0,7749	0,7513	0,7744

Fonte: Elaboração própria (2025).

Esses resultados corroboram a literatura recente que evidencia os impactos negativos da pandemia sobre o desempenho escolar. Segundo [Panagouli et al. \(2021\)](#), a substituição emergencial do ensino presencial por plataformas digitais gerou lacunas na aprendizagem, sobretudo entre alunos mais jovens e grupos vulneráveis, com maiores dificuldades em Matemática e Leitura. De forma consistente, [Alvarado, Soler e González \(2023\)](#) identificou na Colômbia uma relação negativa e estatisticamente significativa entre a pandemia e o desempenho escolar, com queda nas pontuações do exame *Saber11* devido ao fechamento prolongado das escolas. No Brasil, [Bof, Basso e Santos \(2022\)](#) demonstra que houve

aumento no percentual de crianças de 7 e 8 anos que não sabem ler e escrever, além da intensificação das desigualdades educacionais, especialmente nas regiões com menos acesso a recursos tecnológicos, reforçando que os efeitos da pandemia afetaram de forma mais severa os alunos em situação de vulnerabilidade.

Os resultados da Tabela 3.8, de forma geral, revelam a eficiência dos recursos sobre o IDEB manteve-se elevada até 2019, atingindo seu pico em 0,8810, seguido de queda em 2021 e 2023, chegando ao menor valor de 0,8575. Comparativamente, essa tendência é semelhante à observada no SAEB, embora a eficiência no IDEB apresente níveis ligeiramente inferiores, já que além da aprendizagem, incorpora o desafio adicional de garantir a progressão dos alunos.

Tabela 3.8 – Eficiência dos Recursos na Média do Desempenho do IDEB por Ano

Estatística	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Média	0,8688	0,8735	0,8672	0,8703	0,8714	0,8810	0,8634	0,8575
Desvio Padrão	0,0549	0,0476	0,0484	0,0455	0,0453	0,0457	0,0457	0,0464
Mínimo	0,7769	0,7737	0,7703	0,7825	0,7862	0,7708	0,7513	0,7741

Fonte: Elaboração própria (2025).

Além disso, nota-se que a trajetória de queda na eficiência é mais pronunciada no IDEB após 2019, evidenciando um efeito mais severo quando comparado ao desempenho isolado no SAEB. Esse comportamento pode estar diretamente relacionado ao fato de que o retorno às aulas presenciais no período pós-pandemia trouxe não apenas desafios na recomposição das aprendizagens — refletindo na queda dos resultados do SAEB —, mas também dificuldades adicionais na manutenção do fluxo escolar, como aumento de reprovações, abandono e distorções idade-série, fatores que afetam diretamente a composição do IDEB.

Esses achados são consistentes com os resultados encontrados em [Mariano et al. \(2025\)](#), que, ao avaliar a eficiência dos gastos públicos na educação dos municípios da Paraíba durante os biênios 2018-2019 (pré-pandemia) e 2020-2021 (pandêmico), identificou uma queda significativa na eficiência educacional no período da pandemia, especialmente nos municípios de maior porte populacional. O autor ressalta que esse declínio está associado não só às perdas de aprendizagem, mas também ao agravamento dos problemas relacionados ao fluxo escolar, como aumento de evasão, reprovação e distorções idade-série, comprometendo a capacidade dos sistemas educacionais de transformar recursos em resultados.

Portanto, a comparação entre os dois indicadores reforça que a eficiência dos sistemas educacionais brasileiros é sensível não apenas à capacidade de promover aprendizagem, mas também a fatores de melhorias na gestão do percurso escolar dos alunos. A análise

conjunta dos resultados do SAEB e do IDEB evidencia que, enquanto a recomposição das aprendizagens é fundamental, políticas voltadas à recuperação do fluxo escolar, combate à evasão e redução das taxas de reprovação tornam-se ainda mais essenciais no contexto atual para que os sistemas educacionais recuperem e ampliem seus níveis de eficiência na alocação dos recursos.

3.6.1 Eficiência por porte de municípios que receberam a complementação do Novo FUNDEB

A análise da eficiência dos municípios por porte populacional no ano de 2023, último ano da série histórica com dados disponíveis após a implementação da complementação do Novo FUNDEB, permite observar padrões relevantes sobre como os diferentes grupos de municípios, classificados por tamanho populacional, têm utilizado seus recursos na conversão em resultados educacionais. A Tabela 3.9 mostra de forma detalhada os resultados dessa análise, permitindo comparar os escores de eficiência entre os municípios que receberam e os que não receberam a complementação.

Os municípios de menor porte (até 5 mil habitantes) se destacam com uma média de eficiência bastante elevada (0,9004 para os que receberam e 0,8927 para os que não receberam), sugerindo que, apesar das limitações estruturais geralmente associadas a esses municípios, a complementação tem desempenhado um papel relevante na sua capacidade de transformar recursos em desempenho educacional. É importante notar que, mesmo entre os que não receberam, a eficiência permanece alta, refletindo possivelmente o efeito de estruturas de gestão mais simplificadas e menor complexidade operacional.

Nos portes intermediários, como os municípios de 5 a 10 mil e de 10 a 25 mil habitantes, a diferença permanece consistente, com médias de 0,8662 versus 0,8493 e 0,8443 versus 0,8295, respectivamente, favorecendo os que receberam a complementação. No grupo dos municípios de médio porte, entre 25 e 50 mil habitantes, a eficiência mantém-se em patamar semelhante aos portes menores (0,8443 para quem recebeu e 0,8249 para quem não recebeu), indicando que os ganhos de eficiência associados à complementação são relativamente constantes até esse porte.

Quando se observa os municípios de porte entre 50 e 100 mil habitantes, a diferença se acentua de forma mais perceptível (0,8543) para quem recebeu e (0,8249) para quem não recebeu, sugerindo que, à medida que os desafios operacionais e de gestão aumentam com o tamanho da rede, o impacto da complementação também se torna mais evidente. Nos municípios de grande porte (100 a 500 mil habitantes), observa-se novamente uma diferença média de eficiência (0,8873) para os que receberam e (0,8561) para os que não receberam, o que demonstra que a política também beneficia significativamente os entes de maior porte, especialmente aqueles que, mesmo sendo maiores, apresentam baixa capacidade

Tabela 3.9 – Resultados da eficiência dos municípios por porte populacional no ano de 2023

Porte (mil hab.)	2023			
	Recebeu	Não Recebeu	Recebeu	Não Recebeu
Porte 1: (1 ÷ 5)			Porte 5: (50 ÷ 100)	
Média	0.9004	0.8927	Média	0.8543
Desvio Padrão	0.0499	0.0520	Desvio Padrão	0.0335
Mínimo	0.8138	0.7931	Mínimo	0.7933
Obs.	209	365	Obs.	155
Porte 2: (5 ÷ 10)			Porte 6: (100 ÷ 500)	
Média	0.8662	0.8493	Média	0.8873
Desvio Padrão	0.0369	0.0339	Desvio Padrão	0.0585
Mínimo	0.7982	0.7924	Mínimo	0.8019
Obs.	330	348	Obs.	99
Porte 3: (10 ÷ 25)			Porte 7: (> 500)	
Média	0.8443	0.8295	Média	0.9546
Desvio Padrão	0.0345	0.0284	Desvio Padrão	0.0492
Mínimo	0.7846	0.7802	Mínimo	0.8591
Obs.	621	363	Obs.	22
Porte 4: (25 ÷ 50)			Total	
Média	0.8443	0.8249	Média	0.8616
Desvio Padrão	0.0345	0.0356	Desvio Padrão	0.0447
Mínimo	0.7846	0.7883	Mínimo	0.7741
Obs.	294	157	Obs.	1730

Fonte: Elaboração própria (2025).

fiscal e, portanto, são elegíveis à complementação.

Por fim, nos municípios de porte acima de 500 mil habitantes, que representam casos muito específicos e pouco numerosos na amostra, os índices de eficiência são os mais elevados do conjunto (0,9546) para os que receberam e (0,9274) para os que não receberam, o que está relacionado à escala operacional e ao maior volume de recursos administrados. Ainda assim, a diferença se mantém, reforçando que até mesmo grandes municípios são impactados positivamente pela política de redistribuição do Novo FUNDEB.

De forma geral, os dados indicam que, em todos os portes populacionais, os municípios que receberam a complementação do Novo FUNDEB apresentaram escores de eficiência superiores em comparação àqueles que não receberam. Esse resultado reforça a eficácia da política de redistribuição do fundo no aumento da eficiência no uso dos recursos, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade.

A seguir, serão analisados os resultados do SAEB e do IDEB, apresentados, respectivamente, nas Tabelas 3.10 e 3.11, com relação à quantidade de municípios eficientes por porte populacional e por região do Brasil no ano de 2023. Essa análise busca compreender como a eficiência na conversão de recursos educacionais em desempenho se distribui entre os diferentes grupos de municípios, considerando tanto o porte populacional quanto o con-

texto regional. No caso do SAEB, os dados evidenciam que os municípios de menor porte, especialmente aqueles com até 5 mil habitantes, concentram o maior número absoluto de DMUs eficientes, totalizando 72 municípios, o que representa 12,54% desse grupo no país. Essa tendência é ainda mais acentuada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, que apresentam os maiores percentuais dentro desse porte, de 15,64% e 15,38%, respectivamente. À medida que o porte populacional aumenta, observa-se uma redução significativa na proporção de municípios eficientes, especialmente nos portes intermediários, como os grupos de 5 a 10 mil e de 10 a 25 mil habitantes, onde os percentuais de eficiência não ultrapassam 3% em nenhuma região, com exceção do Norte, que apresenta 3,08% no porte de 10 a 25 mil.

Nos municípios de porte entre 25 e 50 mil habitantes, há uma leve recuperação na quantidade de eficientes, mas ainda assim os percentuais se mantêm baixos, com destaque novamente para o Norte, que atinge 6,45%, enquanto nas demais regiões os valores não superam 2,86%. Nos portes superiores, de 50 a 100 mil e de 100 a 500 mil habitantes, observa-se um comportamento mais heterogêneo. Nessas faixas, embora a quantidade absoluta de eficientes permaneça pequena, o percentual relativo cresce, chegando a 7,32% no total Brasil para ambos os grupos, com destaque para o Nordeste no porte de 100 a 500 mil, que atinge 22,86%, indicando que, para alguns contextos regionais, os municípios de médio porte conseguem apresentar elevados níveis de eficiência. Por fim, no grupo dos municípios com mais de 500 mil habitantes, observa-se o maior percentual de eficiência de toda a amostra, chegando a 39,39% no total nacional, com destaque absoluto para a região Sul, onde todos os municípios desse porte são considerados eficientes, atingindo 100

Ao comparar os resultados da quantidade de municípios eficientes no desempenho do SAEB, apresentados na Tabela 3.10, com os resultados obtidos para o IDEB, constantes na Tabela 3.11, observa-se que, embora ambos os indicadores retratem aspectos da qualidade educacional, existem variações importantes na distribuição da eficiência entre os diferentes portes de municípios e regiões do Brasil. De maneira geral, verifica-se que o número de municípios eficientes no IDEB é ligeiramente inferior ao observado no SAEB em quase todos os portes populacionais, o que reflete a própria natureza do IDEB, que combina não apenas o desempenho nas avaliações, mas também o fluxo escolar, sendo, portanto, mais rigoroso no critério de eficiência.

Nos municípios de menor porte, até 5 mil habitantes, observa-se que a quantidade de eficientes no IDEB é de 58, contra 72 no SAEB, o que representa 10,10% e 12,54%, respectivamente, desse grupo. As regiões Sudeste e Centro-Oeste continuam se destacando, embora a proporção no Sul caia significativamente no IDEB, passando de 9,15% no SAEB para apenas 5,63%. Esse comportamento sugere que, apesar de bons desempenhos no SAEB, alguns municípios não conseguiram manter um fluxo escolar adequado, o que impacta negativamente seu resultado no IDEB.

Nos portes de 5 a 10 mil habitantes, o padrão de baixa eficiência se mantém tanto no

Tabela 3.10 – Quantidade de Municípios (DMUs) eficientes no Desempenho do SAEB por região do Brasil (2023)

Porte (mil hab.)	Total Brasil	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Porte 1: (1 ÷ 5)						
DMUs Eficientes	72	12	9	5	33	13
Total de DMUs	574	78	93	50	211	142
Percentual	12.54%	15.38%	9.68%	10.00%	15.64%	9.15%
Porte 2:(5 ÷ 10)						
DMUs Eficientes	10	0	5	0	4	1
Total de DMUs	678	67	189	42	223	157
Percentual	1.47%	0.00%	2.65%	0.00%	1.79%	0.64%
Porte 3:(10 ÷ 25)						
DMUs Eficientes	10	1	5	2	4	1
Total de DMUs	678	86	384	65	252	197
Percentual	1.47%	1.16%	1.30%	3.08%	1.59%	0.51%
Porte4:(25 ÷ 50)						
DMUs Eficientes	11	1	4	2	3	1
Total de DMUs	451	35	185	31	128	72
Percentual	2.44%	2.86%	2.16%	6.45%	2.34%	1.39%
Porte 5:(50 ÷ 100)						
DMUs Eficientes	12	0	2	1	2	1
Total de DMUs	164	16	85	10	80	31
Percentual	7.32%	0.00%	2.35%	10.00%	2.50%	3.23%
Porte 6:(100 ÷ 500)						
DMUs Eficientes	12	0	8	1	2	1
Total de DMUs	164	8	35	10	80	31
Percentual	7.32%	0.00%	22.86%	10.00%	2.50%	3.23%
Porte 7:(> 500)						
DMUs Eficientes	13	1	3	1	5	3
Total de DMUs	33	4	9	2	15	3
Percentual	39.39%	25.00%	33.33%	50.00%	33.33%	100.00%

Fonte: Elaboração Própria (2025).

SAEB quanto no IDEB, com percentuais de 1,47% e 1,18%, respectivamente, e novamente ausência total de municípios eficientes no Centro-Oeste e no Norte. No Nordeste, apesar da redução, ainda se mantém a maior proporção relativa (2,12% no IDEB contra 2,65% no SAEB), indicando certa consistência da eficiência na região, embora com perda de alguns municípios quando o fluxo escolar é considerado.

A mesma tendência se verifica nos municípios de porte entre 10 e 25 mil habitantes. O total de municípios eficientes no IDEB é de 13, ligeiramente superior aos 10 registrados no SAEB, especialmente no Nordeste, que passa de 5 para 7 municípios, e no Norte, que se mantém com 2 em ambos os indicadores. Isso mostra que alguns municípios, embora não tenham se destacado exclusivamente pelo desempenho nas avaliações do SAEB, conseguiram compensar com boas taxas de aprovação, refletindo positivamente no IDEB.

No porte de 25 a 50 mil habitantes, observa-se que o IDEB apresenta desempenho muito próximo ao do SAEB, com 13 municípios eficientes contra 11, mantendo os mesmos destaques para o Norte, que segue com o maior percentual relativo, 6,45% em ambas as métricas. No entanto, o Sul apresenta novamente o menor percentual, tanto no SAEB quanto no IDEB, indicando desafios persistentes na eficiência desse grupo.

Nos portes entre 50 e 100 mil habitantes, o número de municípios eficientes no IDEB é de 9, levemente inferior aos 12 do SAEB, o que representa uma redução no percentual de 7,32% para 2,00%, uma queda considerável que reforça que, nesse porte, manter tanto desempenho quanto fluxo escolar simultaneamente é um desafio significativo. O Sul, que no SAEB ainda apresentava 3,23% de eficiência, não possui nenhum município eficiente no IDEB.

Nos municípios de porte entre 100 e 500 mil habitantes, a queda de eficiência no IDEB também é evidente. Enquanto no SAEB havia 12 municípios eficientes, representando 7,32%, no IDEB esse número cai para apenas 4, o que equivale a 1,78%. Nota-se, porém, que o Norte mantém desempenho elevado proporcionalmente, com 7,69%, além do Centro-Oeste, que apresenta 6,25%, sugerindo que nessas regiões alguns municípios de maior porte conseguem alinhar bom desempenho acadêmico com fluxo escolar adequado.

Por fim, nos municípios com mais de 500 mil habitantes, o IDEB registra 11 municípios eficientes, contra 13 no SAEB. Apesar da redução, o Nordeste mantém um percentual extremamente elevado, de 22,86%, o mesmo observado no SAEB, indicando que os grandes municípios dessa região apresentam consistência tanto no desempenho quanto na regularidade do fluxo escolar. Já o Sul, que no SAEB registrava 100% de eficiência nesse porte, não apresenta nenhum município eficiente no IDEB, o que sugere que embora esses municípios tenham atingido alta nota no SAEB, tiveram dificuldade em manter baixos índices de reprovação e distorção idade-série, impactando diretamente o IDEB.

Em síntese, a comparação entre as Tabelas 3.10 e 3.11 evidencia que, embora haja padrões semelhantes, o IDEB impõe um critério mais rigoroso de eficiência, refletindo não apenas a qualidade do aprendizado, mas também a capacidade das redes de ensino de garantir a progressão dos alunos. Municípios que se destacam no SAEB nem sempre conseguem manter esse desempenho no IDEB, especialmente à medida que o porte populacional aumenta, sugerindo que os desafios para conciliar desempenho acadêmico e fluxo escolar são mais complexos nos contextos urbanos de médio e grande porte.

3.6.2 Resultados por fatores externos, em um segundo estágio

A Tabela 3.12 apresenta os resultados do teste de robustez proposto por [Simar e Wilson \(2007\)](#), cujo objetivo é avaliar a influência de fatores externos nos escores de eficiência, considerando o porte populacional dos municípios brasileiros. Essa abordagem

Tabela 3.11 – Quantidade de Municípios (DMUs) eficientes no Desempenho do IDEB por região do Brasil (2023)

Porte (mil hab.)	Total Brasil	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Porte 1: (< 5)						
DMUs Eficientes	58	11	8	5	26	8
Total de DMUs	574	78	93	50	211	142
Percentual	10.10%	14.10%	8.60%	10.00%	12.32%	5.63%
Porte 2: (5 <= 10)						
DMUs Eficientes	8	0	4	0	4	0
Total de DMUs	678	67	189	42	223	157
Percentual	1.18%	0.00%	2.12%	0.00%	1.79%	0.00%
Porte 3: (10 <= 25)						
DMUs Eficientes	13	1	7	2	3	0
Total de DMUs	984	86	384	65	252	197
Percentual	1.32%	1.16%	1.82%	3.08%	1.19%	0.00%
Porte 4: (25 <= 50)						
DMUs Eficientes	13	1	7	2	3	1
Total de DMUs	451	86	185	31	128	72
Percentual	2.88%	1.16%	3.78%	6.45%	2.34%	1.39%
Porte 5: (50 <= 100)						
DMUs Eficientes	9	1	4	1	3	0
Total de DMUs	451	35	185	31	128	72
Percentual	2.00%	2.86%	2.16%	3.23%	2.34%	0.00%
Porte 6: (100 <= 500)						
DMUs Eficientes	4	1	1	2	0	0
Total de DMUs	225	16	85	26	67	31
Percentual	1.78%	6.25%	1.18%	7.69%	0.00%	0.00%
Porte 7: (> 500)						
DMUs Eficientes	11	0	8	1	2	0
Total de DMUs	167	8	35	10	80	31
Percentual	6.59%	0.00%	22.86%	10.00%	2.50%	0.00%

Fonte: Elaboração Própria (2025)

permite identificar se a eficiência dos municípios está associada a características estruturais, econômicas e sociais, com destaque para o grau de urbanização, além de controlar possíveis vieses relacionados à pobreza, à educação da população e à dinâmica econômica local, medida pelo PIB municipal, despesas educacionais, e índices de desenvolvimento social e educacional, como o IFDM e o IDEB.

De maneira geral, os resultados indicam padrões diferenciados por porte populacional, refletindo as especificidades estruturais de cada grupo de municípios. Começando pelas variáveis de desempenho educacional, observa-se que o IDEB dos anos finais (9º ano) exerce impacto positivo e estatisticamente significativo sobre a eficiência dos municípios de pequeno porte (Porte 1), sugerindo que, para esses municípios, melhores indicadores de aprendizagem no final do ensino fundamental estão associados a uma maior eficiência na gestão dos recursos. Curiosamente, esse mesmo efeito se inverte nos municípios de grande porte, especialmente no Porte 6, onde o coeficiente é negativo e altamente significativo,

indicando que, para municípios maiores, o aumento do IDEB pode refletir uma estrutura de custo mais complexa e, conseqüentemente, uma pressão negativa sobre os escores de eficiência.

As variáveis associadas às notas do SAEB de Matemática para o 9º ano também apresentam comportamentos robustos e estatisticamente significativos. Observa-se efeito positivo nos menores portes (1, 2 e 3), enquanto nos portes intermediários (4, 5 e 6) o sinal é negativo e altamente significativo. Isso sugere que, nos menores municípios, melhores desempenhos em matemática estão associados ao uso mais eficiente dos recursos, mas, à medida que o porte aumenta, essa relação se inverte, refletindo talvez as dificuldades inerentes à gestão de redes educacionais mais complexas, onde o aumento do desempenho pode demandar níveis de investimento que comprometem a eficiência técnica. Por outro lado, as notas do SAEB de Língua Portuguesa no 9º ano mostram o movimento inverso: efeitos negativos e significativos nos menores portes e positivos nos médios e grandes, o que pode indicar que o desenvolvimento das competências de leitura e escrita impõe desafios adicionais às pequenas redes, enquanto os maiores municípios, com mais infraestrutura, conseguem capitalizar esse desempenho sem perda de eficiência.

Tabela 3.12 – Efeitos sobre os escores de eficiência Geral

	Porte 1	Porte 2	Porte 3	Porte 4	Porte 5	Porte 6	Porte7
IDEB 5 ano	0.00453*** (0.18)	0.0250*** (0.94)	0.0132*** (0.44)	-0.0277 (-1.22)	-0.00686 (-0.41)	-0.00915 (-0.67)	0.00945** (0.21)
IDEB 9 ano	0.0742*** (4.26)	0.00394 (0.21)	-0.0164 (-0.78)	-0.0117 (-0.74)	-0.0166 (-1.43)	-0.0341*** (-3.57)	0.00614 (0.20)
SAEB Mat 5 ano	-0.00200* (-2.09)	-0.000583* (-0.57)	-0.000557* (-0.48)	0.00137 (1.57)	0.00101 (1.58)	0.00665 (1.26)	0.00977* (0.57)
SAEB Port 5 ano	0.00169 (1.44)	-0.000861 (-0.69)	0.000738 (0.52)	-0.000174 (-0.16)	-0.00999 (-1.28)	-0.00302 (-0.47)	-0.0009 (-0.43)
SAEB Mat 9 ano	0.00367*** (3.97)	0.00248* (2.50)	0.00186 (1.67)	-0.00338*** (-4.01)	-0.00271*** (-4.40)	-0.00206*** (-4.07)	0.00136 (0.83)
SAEB Port 9 ano	-0.00451*** (-4.11)	-0.00390*** (-3.32)	-0.00115 (-0.88)	0.00357*** (3.58)	0.00319*** (4.38)	0.00301*** (5.02)	-0.000223 (-1.15)
DspCrr	7.89*** (4.36)	8.16*** (4.21)	6.52** (3.00)	-2.66 (-1.61)	-5.40*** (-4.49)	-9.67*** (-9.74)	-4.84*** (-15.01)
DspCpt	-4.40*** (-3.56)	-4.15** (-3.13)	-2.82 (-1.89)	2.23* (1.98)	3.36*** (4.08)	5.67*** (8.36)	1.04 (0.47)
pop	2.07 (0.19)	2.21 (0.19)	-8.46 (-0.66)	-0.00235* (-2.41)	-0.00161* (-2.27)	-0.00181** (-3.09)	0.00620** (32.45)
MatrTt	-0.00120*** (-5.29)	-0.00121*** (-4.97)	-0.00756** (-2.76)	0.00681** (3.29)	0.00980*** (6.48)	0.00141*** (11.28)	0.00103* (2.53)
PIB	1.67 (0.56)	-9.82 (-0.03)	-4.60 (-1.29)	-5.18 (-1.91)	-4.26* (-2.16)	4.56** (2.80)	7.91*** (14.96)
IFDM	-0.115 (-1.88)	-0.183** (-2.79)	-0.334*** (-4.54)	0.0860 (1.54)	0.213*** (5.23)	0.329*** (9.82)	0.00348 (0.32)
_cons	0.207 (1.15)	0.839*** (4.35)	0.304 (1.41)	-0.0116 (-0.07)	-0.0783 (-0.65)	-0.265** (-2.68)	0.00441 (0.14)
Observações	3109	3109	3109	3109	3109	3109	3109

Fonte: Elaboração Própria (2025).

Nota: ***p<0,01, ** p<0,05, *p<0,1

A variável população (pop) apresenta efeitos heterogêneos. Enquanto não exerce impacto significativo nos menores portes, torna-se negativa e estatisticamente significativa nos portes médios (4, 5 e 6), refletindo que, nesses municípios, o aumento da população pode gerar pressões sobre a capacidade administrativa e financeira, comprometendo a eficiência. Curiosamente, no Porte 7, o efeito se torna altamente positivo, indicando que os grandes centros urbanos conseguem aproveitar economias de escala e ganhos operacionais decorrentes de sua estrutura administrativa mais consolidada.

A variável matrículas totais (MatrTt) mostra um efeito negativo nos menores portes, indicando que o aumento das matrículas pressiona a eficiência nas pequenas redes, possivelmente por sobrecarga de estrutura ou insuficiência de recursos humanos e físicos. Entretanto, nos portes médios e grandes, o efeito se torna positivo, indicando que, nesses contextos, o aumento de matrículas pode gerar ganhos de escala que favorecem a eficiência.

O PIB municipal apresenta um padrão assimétrico. Nos menores municípios, não há efeitos estatisticamente significativos, mas a partir do porte 5 observa-se que, quando o PIB cresce, o efeito sobre a eficiência é inicialmente negativo (porte 5) e depois se torna positivo e altamente significativo nos portes 6 e 7, indicando que, nas grandes economias municipais, o crescimento econômico está associado à melhoria dos escores de eficiência.

Por fim, o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) reflete de forma muito clara as condições estruturais dos municípios. Nos menores portes (2 e 3), o efeito é negativo e significativo, sugerindo que o desenvolvimento econômico e social, paradoxalmente, pressiona os custos e dificulta ganhos de eficiência. Já nos portes intermediários e grandes, o efeito é positivo e altamente significativo, indicando que, nesse grupo, o desenvolvimento social e econômico favorece estruturas mais eficientes.

Os resultados evidenciam que a eficiência dos municípios brasileiros na gestão dos recursos educacionais é fortemente influenciada por características estruturais, econômicas e sociais, além do porte populacional. A influência dessas variáveis não é homogênea e reflete as diferentes dinâmicas operacionais, econômicas e demográficas dos municípios brasileiros.

Essa heterogeneidade está em consonância com os achados em [Almeida e Cunha \(2017\)](#), que, ao analisar a eficiência dos gastos em educação dos municípios do Nordeste, identificou que, embora os investimentos tenham crescido significativamente entre 2007 e 2013, esse crescimento não se traduziu proporcionalmente em melhoria dos resultados educacionais. O autor destaca um comportamento cíclico na eficiência, com média de 71%, e uma forte desigualdade dentro da própria região: municípios do Ceará destacam-se pela maior eficiência, enquanto os da Bahia apresentaram os piores desempenhos. Isso reforça que as variáveis estruturais — como desenvolvimento social, capacidade administrativa e gestão educacional — condicionam os resultados, especialmente nos menores municípios

ou naqueles com baixa capacidade institucional.

Por outro lado, os resultados de [Capucho e Vieira \(2020\)](#), que analisou a alocação eficiente dos recursos educacionais no município de Arapongas (Paraná), trazem uma perspectiva complementar e microeconômica. O autor demonstra que 59% das escolas apresentaram eficiência acima de 80%, e que a análise de custos pedagógicos, sociais e administrativos, associada ao desempenho medido pelo IDEB, permite não apenas compreender as ineficiências, mas também gerar benchmarks para aprimoramento. Esse resultado reforça que, mesmo em municípios com porte médio, a adoção de boas práticas de gestão, alinhamento dos custos e acompanhamento do desempenho escolar são fundamentais para melhorar os níveis de eficiência, especialmente em redes que enfrentam desafios operacionais e financeiros.

De maneira semelhante, os achados de [Rosano-Peña, Albuquerque e Marcio \(2012\)](#) para os municípios do estado de Goiás mostram um nível médio de ineficiência de 67,44%, fortemente associado à ineficiência de gestão (16,92%), além de efeitos do entorno e da escala produtiva. Isso reforça a evidência de que, especialmente nos pequenos e médios municípios, limitações na gestão pública, aliadas às características socioeconômicas locais, exercem pressão direta sobre a eficiência dos sistemas educacionais. Este ponto dialoga diretamente com os efeitos negativos observados na variável população (pop) nos portes intermediários e na pressão que o aumento de matrículas exerce nos pequenos municípios, como observado nos modelos deste trabalho.

Portanto, os padrões encontrados nesta análise, como o efeito negativo da população nos municípios médios (portes 4, 5 e 6), o efeito positivo no Porte 7 (grandes centros) e a relação diferenciada entre indicadores de desempenho (SAEB e IDEB) e eficiência, são consistentes com as evidências da literatura. Elas reforçam que, nos municípios menores e com baixo dinamismo econômico, há forte dependência da qualidade da gestão e das condições estruturais. Nas grandes cidades, os ganhos de eficiência estão mais associados às economias de escala, capacidade administrativa e efeitos do desenvolvimento econômico local, como também confirmado pelo efeito positivo e significativo do PIB e do IFDM nos maiores portes.

3.7 CONCLUSÃO

Este estudo buscou avaliar a eficiência dos municípios brasileiros na conversão de recursos públicos educacionais em resultados de desempenho escolar, com especial atenção aos efeitos da implementação do Novo FUNDEB. Para isso, foi aplicado o modelo DEA Network Dinâmico, conforme metodologia proposta por [Tone e Tsutsui \(2010\)](#), que permite mensurar a eficiência técnica intertemporal dos municípios no período de 2009 a 2023, capturando tanto os efeitos da evolução dos investimentos em educação quanto das

transformações no arranjo federativo de financiamento.

Adicionalmente, este trabalho utilizou um segundo estágio econométrico, fundamentado na abordagem proposta por [Simar e Wilson \(2007\)](#), que permite avaliar o impacto de variáveis externas — estruturais, econômicas e sociais — sobre os escores de eficiência obtidos no primeiro estágio. Essa estratégia metodológica é essencial para controlar os efeitos de fatores fora do controle direto dos gestores educacionais, tais como o porte populacional, o PIB municipal, o grau de urbanização, além de indicadores sociais e educacionais, como o IFDM, SAEB e o IDEB.

Do ponto de vista dos efeitos do Novo FUNDEB, os resultados demonstram que a política de complementação da União, especialmente via VAAT e VAAR, tem contribuído de forma significativa para a melhoria dos escores de eficiência, sobretudo entre os municípios de pequeno e médio porte — justamente aqueles com menor capacidade fiscal e maiores restrições estruturais. Este achado reforça o caráter redistributivo e a importância do Novo FUNDEB como mecanismo não apenas de equidade financeira, mas também de indução à melhoria da eficiência na gestão dos recursos educacionais.

Por outro lado, o estudo evidencia que o mero aporte de recursos, ainda que fundamental, não é condição suficiente para garantir melhorias substantivas nos indicadores de desempenho escolar, particularmente nos anos finais do ensino fundamental. Fatores como qualidade da gestão escolar, formação docente, infraestrutura educacional e características socioeconômicas locais continuam desempenhando papéis decisivos na determinação dos níveis de eficiência.

Entre as contribuições do trabalho, destacam-se: (i) a aplicação inédita de um modelo DEA dinâmico em rede para todos os municípios brasileiros, cobrindo um longo período que atravessa tanto o antigo quanto o novo FUNDEB; (ii) a incorporação de uma análise robusta em dois estágios, utilizando a abordagem bootstrap proposta por [Simar e Wilson \(2007\)](#), permitindo identificar os efeitos de variáveis contextuais sobre a eficiência; e (iii) a produção de evidências empíricas que podem orientar a formulação de políticas públicas mais eficazes, sensíveis às diferenças regionais e às características dos diferentes portes municipais.

Todavia, o estudo não está isento de limitações. Primeiramente, a análise foi baseada em indicadores quantitativos de desempenho (IDEB e SAEB) e de financiamento, não captando plenamente dimensões relacionadas ao contexto socioeconômico municipal. Além disso, a ausência ou inconsistência de dados para alguns municípios em determinados anos impôs restrições à abrangência da base de dados. Outra limitação refere-se à impossibilidade de capturar choques externos específicos, como fatores políticos que podem afetar a gestão educacional no curto prazo.

Diante dessas limitações, recomenda-se que futuras pesquisas avancem no desenvol-

vimento de modelos que incorporem variáveis qualitativas, incluindo indicadores de gestão escolar, satisfação dos usuários e infraestrutura detalhada. Ademais, seria pertinente explorar metodologias complementares que permitam comparar grupos de municípios com diferentes contextos institucionais e estruturais. Finalmente, uma agenda promissora seria a análise dos efeitos do Novo FUNDEB na equidade dos resultados educacionais, explorando não apenas médias de desempenho, mas também a redução de desigualdades intra e intermunicipais.

Em síntese, os achados reforçam que o avanço na qualidade da educação básica no Brasil requer não apenas mais recursos, mas, sobretudo, um uso mais eficiente, equitativo e estratégico desses recursos, com forte compromisso das gestões municipais, estaduais e federal na construção de sistemas educacionais mais justos, inclusivos e de alta qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A. Semiparametric difference-in-differences estimators. *The Review of Economic Studies*, v. 72, n. 1, p. 1–19, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/0034-6527.00321>>.
- ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of california’s tobacco control program. *Journal of the American statistical Association*, Taylor & Francis, v. 105, n. 490, p. 493–505, 2010.
- ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The economic costs of conflict: A case study of the basque country. *American Economic Review*, v. 93, n. 1, p. 113–132, March 2003. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282803321455188>>.
- AHMAD, S. Z. Evaluating student satisfaction of quality at international branch campuses. *Assessment & evaluation in higher education*, Taylor & Francis, v. 40, n. 4, p. 488–507, 2015.
- ALMEIDA, A. T. C. de; CUNHA, M. N. de A. Eficiência dos gastos públicos em educação básica dos municípios nordestinos: 2007 a 2013. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 48, n. 4, p. 55–71, 2017.
- ALMOND, D.; CURRIE, J.; DUQUE, V. Childhood circumstances and adult outcomes: Act ii. *Journal of Economic Literature*, v. 56, n. 4, p. 1360–1446, December 2018. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.20171164>>.
- ALVARADO, L. K. A.; SOLER, S. C. G.; GONZÁLEZ, J. C. Gone with the pandemic: How did covid-19 affect the academic performance of colombian students? *International Journal of Educational Development*, Elsevier, v. 100, p. 102783, 2023.
- ATHEY, S.; IMBENS, G. W. Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models. *Econometrica*, v. 74, n. 2, p. 431–497, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2006.00668.x>>.
- ATTANASIO, O.; VERA-HERNANDEZ, M. Medium-and long run effects of nutrition and child care: evaluation of a community nursery programme in rural colombia. Institute for Fiscal Studies. Working Paper EWP04/06, 2004.
- BADUNENKO, O.; TAUCHMANN, H. Simar and wilson two-stage efficiency analysis for stata. *The Stata Journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 19, n. 4, p. 950–988, 2019.
- BAKER, A. et al. Difference-in-differences designs: A practitioner’s guide. *arXiv preprint arXiv:2503.13323*, 2025.
- BAKER, A. C.; LARCKER, D. F.; WANG, C. C. How much should we trust staggered difference-in-differences estimates? *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 144, n. 2, p. 370–395, 2022.

- BANERJEE, A. V. et al. Remedying education: Evidence from two randomized experiments in india. *The quarterly journal of economics*, MIT Press, v. 122, n. 3, p. 1235–1264, 2007.
- BARBOSA, A. L. N. de H.; COSTA, J. S. de M. Oferta de creche e participação das mulheres no mercado de trabalho no brasil1. *Mercado de Trabalho*, 2017.
- BARNETT, W. S.; FRIEDMAN-KRAUSS, A. H.; WEILAND, C. Scaling up effective preschool education: New directions for research. *Advancing knowledge and building capacity for early childhood research*, p. 201–222, 2021.
- BARROS, R. d.; MENDONÇA, R. Uma avaliação dos custos e benefícios da educação pré-escolar no brasil. *Rio de Janeiro, Brazil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Mimeographed document*, 1996.
- BARROS, R. P. D. et al. The impact of access to free childcare on women’s labor market outcomes: Evidence from a randomized trial in low-income neighborhoods of rio de janeiro. *World Bank*, 2011.
- BARROS, R. P. d. et al. The impact of access to free childcare on women’s labor market outcomes: evidence from a randomized trial in low-income neighborhoods of rio de janeiro. World Bank Group, 2013.
- BARROS, R. P. de et al. Determinantes do desempenho educacional no brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 31, n. 1, 2001.
- BAUERNSCHUSTER, S.; SCHLOTTER, M. Public child care and mothers’ labor supply—evidence from two quasi-experiments. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 123, p. 1–16, 2015.
- BECKER, G. S. *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. [S.l.]: University of Chicago press, 2009.
- BECKER, S. O.; CALIENDO, M. Sensitivity analysis for average treatment effects. *The stata journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 7, n. 1, p. 71–83, 2007.
- BEHRMAN, J. R.; CHENG, Y.; TODD, P. E. Evaluating preschool programs when length of exposure to the program varies: A nonparametric approach. *Review of economics and statistics*, MIT Press 238 Main St., Suite 500, Cambridge, MA 02142-1046, USA journals . . . , v. 86, n. 1, p. 108–132, 2004.
- BERBEGAL-MIRABENT, J.; LAFUENTE, E.; SOLÉ, F. The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of spanish universities. *Journal of Business Research*, Elsevier, v. 66, n. 10, p. 2051–2059, 2013.
- BERLINSKI, S.; GALIANI, S.; MANACORDA, M. Giving children a better start: Preschool attendance and school-age profiles. *Journal of public Economics*, Elsevier, v. 92, n. 5-6, p. 1416–1440, 2008.
- BERLINSKI, S.; GALIANI, S.; MANACORDA, M. Giving children a better start: Preschool attendance and school-age profiles. *Journal of public Economics*, Elsevier, v. 92, n. 5-6, p. 1416–1440, 2008.

BERLINSKI, S.; SCHADY, N. *The early years: child well-being and the role of public policy*. [S.l.]: Springer Nature, 2015.

BEZERRA, V. R. G. et al. Avaliação do impacto das políticas educacionais em sobral sobre a evasão escolar. *ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, v. 46, 2018.

BLACK, M. M. et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. *The Lancet*, v. 389, n. 10064, p. 77–90, 2017. ISSN 0140-6736. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673616313897>>.

BLAU, D. M.; ROBINS, P. K. Child-care costs and family labor supply. *The Review of Economics and Statistics*, JSTOR, p. 374–381, 1988.

BOF, A. M.; BASSO, F. V.; SANTOS, R. d. Impactos da pandemia na alfabetização das crianças brasileiras. *Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais*, Inep, v. 7, p. 241–275, 2022.

BOJINOV, I.; SHEPHARD, N.; SPIESS, J. Time series experiments and causal estimands: Exact randomization tests and trading strategies. NBER Working Paper No. 28234. 2020. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w28234>>.

Boletim Mulheres no Mercado de Trabalho. *Boletim Mulheres no Mercado de Trabalho*. 2025. Boletim institucional. Acesso em: 17 jun. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/publicacoes/boletim_mulheres_8m_20250307.pdf>.

BORUSYAK, K.; JARAVEL, X. Revisiting event study designs: Robust and efficient estimation. Working Paper, disponível em SSRN. 2017. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=2826228>>.

BOUERI, R. et al. Análise da despesa pública: Uma metodologia de avaliação para mensurar a eficiência dos estados brasileiros no gasto em educação. *Banco Interamericano de Desenvolvimento*, 2014.

BOUGUEN, A. et al. Preschool and parental response in a second best world evidence from a school construction experiment. *Journal of human Resources*, University of Wisconsin Press, v. 53, n. 2, p. 474–512, 2018.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 14, de 1996. Modifica os arts. 34, 208, 211 e 212 da Constituição Federal e dá nova redação ao art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias*. 1996. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 1996. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF)*. 1996. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19424.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

Brasil. *Emenda Constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006*. 2006. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc53.htm>. Acesso em: 26/01/2025.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006. Acrescenta e altera dispositivos da Constituição Federal relativos à educação e dá outras providências*. 2006. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc53.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007. Regulamenta o Fundeb — Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação*. 2007. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11494.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Resolução CD/FNDE nº6, de 24 de abril de 2007. Estabelece as orientações e diretrizes para execução e assistência financeira suplementar ao Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil-PROINFÂNCIA*. [S.l.]: Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Brasília, 2007.

BRASIL. *Resolução CNE/CEB nº 6, de 24 de abril de 2007. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. 2007. <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2007/resolucao-cd-fnde-no-6-de-24-de-abril-de-2007>>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009. Altera os arts. 208, 211 e 212 da Constituição Federal, para ampliar a obrigatoriedade e a responsabilidade do Estado com a educação básica*. 2009. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 2016. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

Brasil. *Emenda Constitucional nº 108, de 26 de agosto de 2020*. 2020. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 ago. 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc108.htm>. Acesso em: 26 jan. 2025.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 108, de 26 de agosto de 2020. Altera a Constituição Federal para tornar permanente o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb)*. 2020. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc108.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

Brasil. *Manual de Orientação do Novo Fundeb*. Brasília, DF: [s.n.], 2021. Manual técnico institucional. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) - Ministério da Educação. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/financiamento/fundeb/ManualNovoFundeb2021.pdf>>.

- BRASIL. Ministério da Educação. *Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação*. Caderno de Estudos do Fundeb, Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.fnnde.gov.br/index.php/financiamento/fundeb/sobre-o-plano-ou-programa/sobre-o-fundeb>>.
- CALLAWAY, B.; SANT'ANNA, P. H. C. Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 200–230, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>>.
- CAPUCHO, P. H. P.; VIEIRA, S. F. A. Alocação eficiente de recursos em educação em um município de pequeno porte: um estudo a partir da análise envoltória de dados. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. [S.l.: s.n.], 2020.
- CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. J. The evidence on credit constraints in post-secondary schooling. *The Economic Journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 112, n. 482, p. 705–734, 2002.
- CARTA, F.; RIZZICA, L. Early kindergarten, maternal labor supply and children's outcomes: evidence from Italy. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 158, p. 79–102, 2018.
- CASCIO, E. U.; SCHANZENBACH, D. W. *The impacts of expanding access to high-quality preschool education*. [S.l.], 2013.
- CHAISEMARTIN, C. D.; D'HAULTFOEUILLE, X. Two-way fixed effects and differences-in-differences with heterogeneous treatment effects: A survey. *The Econometrics Journal*, Oxford University Press, v. 26, n. 3, p. C1–C30, 2023.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, Elsevier, v. 2, n. 6, p. 429–444, 1978.
- CHEN, C. C. Measuring departmental and overall regional performance: applying the multi-activity dea model to Taiwan's cities/counties. *Omega*, Elsevier, v. 67, p. 60–80, 2017.
- CHETTY, R.; FRIEDMAN, J. N.; ROCKOFF, J. E. Measuring the impacts of teachers ii: Teacher value-added and student outcomes in adulthood. *American economic review*, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203, v. 104, n. 9, p. 2633–2679, 2014.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. *Handbook on data envelopment analysis*. Springer Science & Business Media, 2011.
- CRUZ, B. F. d. et al. Impactos do programa de construção de creches e pré-escolas “proinfância”: atendimento infantil, inserção das mulheres no mercado de trabalho e desempenho escolar. Universidade Federal de Uberlândia, 2021.
- CUNHA, F.; HECKMAN, J. The technology of skill formation. *American Economic Review*, v. 97, n. 2, p. 31–47, May 2007. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.97.2.31>>.
- CURI, A.; MENEZES-FILHO, N. Os efeitos da pré-escola sobre os salários, a escolaridade e a proficiência escolar. *Encontro Nacional de Economia*, v. 34, p. 1–21, 2006.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre educação pré-primária, salários, escolaridade e proficiência escolar no Brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 39, p. 811–850, 2009.

CURRIE, J. Early childhood education programs. *Journal of Economic perspectives*, v. 15, n. 2, p. 213–238, 2001.

DELPRATO, M.; ANTEQUERA, G. Public and private school efficiency and equity in Latin America: New evidence based on PISA for development. *International Journal of Educational Development*, Elsevier, v. 84, p. 102404, 2021.

DIETRICHSON, J.; KRISTIANSEN, I. L.; VIINHOLT, B. A. Universal preschool programs and long-term child outcomes: A systematic review. *Journal of Economic Surveys*, Wiley Online Library, v. 34, n. 5, p. 1007–1043, 2020.

DUFLO, E. Schooling and labor market consequences of school construction in Indonesia: Evidence from an unusual policy experiment. *American Economic Review*, v. 91, n. 4, p. 795–813, 2001.

EMROUZNEJAD, A.; YANG, G.-I. A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-economic planning sciences*, Elsevier, v. 61, p. 4–8, 2018.

ERCAN, H.; OZTURK, A.; TUMEN, S. The effect of primary school construction on later outcomes. In: ECONOMIC RESEARCH FORUM (ERF). [S.l.], 2021.

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). *Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - 2025*. 2025. <<https://www.firjan.com.br/data/files/C5/A7/42/59/8DBA6910734FAA69D8284EA8/IFDM-Indice-Firjan-de-Desenvolvimento-Municipal-2025.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2025.

FEDERAL, S. *Constituição Federal de 1988*. [S.l.: s.n.], 1988. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm>. Acesso em: 23 abr. 2025.

FELÍCIO, F. d.; TERRA, R.; ZOGHBI, A. C. The effects of early childhood education on literacy scores using data from a new Brazilian assessment tool. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 42, p. 97–128, 2012.

FILHO, R. B.; SILVA, F. da. Qualidade do gasto público destinado à educação básica nos municípios do Corede Médio Alto Uruguai (2008-2021). *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 18, n. 4, p. 623–646, 2024.

FITZPATRICK, M. D. Preschoolers enrolled and mothers at work? the effects of universal prekindergarten. *Journal of Labor Economics*, The University of Chicago Press, v. 28, n. 1, p. 51–85, 2010.

FLEGL, M.; GRESS, E. S. H. A two-stage data envelopment analysis model for investigating the efficiency of the public security in Mexico. *Decision Analytics Journal*, Elsevier, v. 6, p. 100181, 2023.

FLEGL, M.; ROSAS, L. A. A. Do professor's age and gender matter or do students give higher value to professors' experience? *Quality assurance in education*, Emerald Publishing Limited, v. 27, n. 4, p. 511–532, 2019.

- FNDE. *Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Descrição do Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil (Proinfância)*. 2007. <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfancia>>. Acesso em: 8 out. 2024.
- GELBACH, J. B. Public schooling for young children and maternal labor supply. *The American Economic Review*, American Economic Association, v. 92, n. 1, p. 307–322, 2002. ISSN 00028282. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3083335>>.
- GERTLER, P. J.; MARTINEZ, S.; PREMAND, P. Impact evaluation in practice. 2011.
- GLEWWE, P. W. et al. School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010. National Bureau of Economic Research, 2011.
- GOMES, M. D. L.; FERREIRA, P. A.; AMÂNCIO, J. M. Capacidade estatal e formulação de políticas sociais por municípios sob a ótica da gestão pública democrática. *Sociedade e Cultura*, v. 20, n. 1, 2017.
- GOODMAN-BACON, A. Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 254–277, 2021. Original working paper publicado em 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2021.03.014>>.
- GOODMAN-BACON, A. Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 225, n. 2, p. 254–277, 2021.
- GREGORIO, J. D.; LEE, J.-W. Education and income inequality: new evidence from cross-country data. *Review of income and wealth*, Wiley Online Library, v. 48, n. 3, p. 395–416, 2002.
- GUIGINSKI, J.; WAJNMAN, S. A penalidade pela maternidade: participação e qualidade da inserção no mercado de trabalho das mulheres com filhos. *Revista Brasileira de Estudos de População*, SciELO Brasil, v. 36, p. e0090, 2019.
- GUTIERRES, D. V. G.; FARENZENA, N. O novo fundeb e a sistemática de redistribuição dos recursos. *FINEDUCA-Revista de Financiamento da Educação*, v. 14, 2024.
- HALLMAN, K. et al. Mothers' work and child care: findings from the urban slums of guatemala city. *Economic development and cultural change*, The University of Chicago Press, v. 53, n. 4, p. 855–885, 2005.
- HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of economic literature*, JSTOR, v. 24, n. 3, p. 1141–1177, 1986.
- HANUSHEK, E. A.; RIVKIN, S. G. Generalizations about using value-added measures of teacher quality. *American economic review*, American Economic Association, v. 100, n. 2, p. 267–271, 2010.
- HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. The role of education quality for economic growth. *World Bank Policy Research Working Paper*, n. 4122, 2007.
- HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. The role of cognitive skills in economic development. *Journal of economic literature*, American Economic Association, v. 46, n. 3, p. 607–668, 2008.

HECKMAN, J.; LALONDE, R.; SMITH, J. The economics and econometrics of active labor market programs. In: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Ed.). *Handbook of Labor Economics*. 1. ed. Elsevier, 1999. v. 3, Part A, cap. 31, p. 1865–2097. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:labchp:3-31>>.

HECKMAN, J. J. Effects of child-care programs on women's work effort. *Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press, v. 82, n. 2, Part 2, p. S136–S163, 1974.

HECKMAN, J. J. Policies to foster human capital. *Research in economics*, Elsevier, v. 54, n. 1, p. 3–56, 2000.

HECKMAN, J. J. et al. Characterizing selection bias using experimental data. *Econometrica*, v. 66, n. 5, p. 1017–1098, 1998. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/2999630>>.

HECKMAN, J. J.; KARAPAKULA, G. *The Perry Preschoolers at late midlife: A study in design-specific inference*. [S.l.], 2019.

HECKMAN, J. J.; MASTEROV, D. V. *The Productivity Argument for Investing in Young Children*. [S.l.], 2007. (Working Paper Series, 13016). Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w13016>>.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. *Divulgados os resultados do Pisa 2022*. 2023. <<https://www.gov.br>>. <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>>.

JACOB, B. A.; LEFGREN, L. Remedial education and student achievement: A regression-discontinuity analysis. *Review of economics and statistics*, MIT Press 238 Main St., Suite 500, Cambridge, MA 02142-1046, USA journals ..., v. 86, n. 1, p. 226–244, 2004.

JÚNIOR, J. A. et al. Intertemporal analysis on the technical efficiency of northeast municipal expenditure with basic education: A dea approach and malmquist's index. *International Journal of Finance and Accounting*, v. 8, n. 1, p. 23–35, 2019.

KACZYŃSKA, A. The efficiency of public spending on primary education in the greater poland voivodeship. *The Business & Management Review*, Centre for Business & Economic Research, v. 7, n. 5, p. 449, 2016.

LI, K. et al. Early childhood education quality and child outcomes in china: Evidence from zhejiang province. *Early Childhood Research Quarterly*, Elsevier, v. 36, p. 427–438, 2016.

LIN, Y.-C.; YU, M.-M. Evaluating the efficiency of taiwan's compulsory education system: A dynamic network dea approach incorporating dropout impacts. *Evaluation and Program Planning*, Elsevier, p. 102588, 2025.

LIU, J. S. et al. A survey of dea applications. *Omega*, Elsevier, v. 41, n. 5, p. 893–902, 2013.

LUZ, L. M. G. *Ensaio sobre a equidade na Atenção Primária à Saúde: uma revisão de escopo e a análise da eficiência municipal e uma avaliação do programa Mais Médicos*. 131 p. Tese (Tese (Doutorado em Administração)) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Administração, Natal, RN, 2024. Orientação: Prof. Dr. Luciano Menezes Bezerra Sampaio. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/items/b181120d-b899-4dbf-abe7-ddca5525273e>.

MAGNUSON, K. A. et al. Inequality in preschool education and school readiness. *American educational research journal*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 41, n. 1, p. 115–157, 2004.

MAHMOUDI, R. et al. The origins, development and future directions of data envelopment analysis approach in transportation systems. *Socio-Economic Planning Sciences*, Elsevier, v. 69, p. 100672, 2020.

MARIANO, E. d. M. C. et al. Eficiência dos gastos públicos em educação básica nos municípios paraibanos no contexto da covid-19: uma abordagem desde a análise envoltória de dados (dea). *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 5, p. e14837–e14837, 2025.

MELO-BECERRA, L. A. et al. Efficiency of local public education in a decentralized context. *International Journal of Educational Development*, Elsevier, v. 76, p. 102194, 2020.

MERGONI, A.; EMROUZNEJAD, A.; WITTE, K. D. Fifty years of data envelopment analysis. *European journal of operational research*, Elsevier, 2024.

Ministério da Educação. *Financiamento da Educação Básica no Brasil*. 2025. Acessado em: 26/01/2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/financiamento-da-educacao-basica>.

Ministério da Educação - MEC. *Resultados do Ideb 2024*. 2024. <https://www.gov.br>. <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/ideb-brasil-avanca-nos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental>.

MINUCI, E.; NETO, A. B. F.; HALL, J. A data envelopment analysis of west virginia school districts. *Heliyon*, Elsevier, v. 5, n. 7, 2019.

MONTEIRO, J. Gasto público em educação e desempenho escolar. *Revista Brasileira de Economia*, SciELO Brasil, v. 69, n. 4, p. 467–488, 2015.

MORENO, P.; LOZANO, S. Super sbi dynamic network dea approach to measuring efficiency in the provision of public services. *International Transactions in Operational Research*, Wiley Online Library, v. 25, n. 2, p. 715–735, 2018.

MOSE, N. Impact of education on income inequality in kenya. *International Journal of Business and Applied Economics*, v. 4, n. 2, p. 899–910, 2025.

OATES, W. E. Fiscal federalism, harcourt brace jovanovich. *New York*, v. 35, 1972.

OLIVETTI, C.; PETRONGOLO, B. The economic consequences of family policies: lessons from a century of legislation in high-income countries. *Journal of Economic Perspectives*, v. 31, n. 1, p. 205–30, 2017.

OLUPONA, T. The impact of education on income inequality. *Available at SSRN 3485523*, 2018.

ONU, O. das N. U. a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. *Recuperado em*, v. 15, p. 24, 2016.

PANAGOULI, E. et al. School performance among children and adolescents during covid-19 pandemic: A systematic review. *Children*, MDPI, v. 8, n. 12, p. 1134, 2021.

PIERSON, P. Fragmented welfare states: Federal institutions and the development of social policy. *Governance*, Wiley Online Library, v. 8, n. 4, p. 449–478, 1995.

PINTO, C. C. d. X.; SANTOS, D.; GUIMARÃES, C. The impact of daycare attendance on math test scores for a cohort of fourth graders in brazil. *The Journal of Development Studies*, Routledge, v. 53, n. 9, p. 1335–1357, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1224849>>.

PNAD contínua educação. IBGE. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf>.

Presidência da República do Brasil. *Emenda Constitucional n.º 14, de 12 de setembro de 1996*. 1996. Altera os artigos 34, 60, 208, 211 e 212 da Constituição Federal, institui o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Acesso em 26/01/2025. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm>.

Presidência da República do Brasil. *Lei Complementar n.º 200, de 2023*. 2023. Estabelece o novo regime fiscal, incluindo alterações relacionadas à vinculação de recursos para a Educação Básica. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp200.htm>.

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*, Elsevier, v. 70, p. 100738, 2020.

QUEIROZ, V. d. S.; ARAGÓN, J. A. O. Alocação de tempo em trabalho pelas mulheres brasileiras. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 45, n. 4, p. 787–819, 2015.

RAMZI, S.; AFONSO, A.; AYADI, M. Assessment of efficiency in basic and secondary education in tunisia: A regional analysis. *International Journal of Educational Development*, Elsevier, v. 51, p. 62–76, 2016.

RIBEIRO, A. C. Desigualdade no financiamento da educação básica: panorama do valor anual total por aluno (vaat) para o novo fundeb. *FINEDUCA-Revista de Financiamento da Educação*, v. 12, 2022.

RODIONOV, D.; VELICHENKOVA, D. Relation between russian universities and regional innovation development. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, MDPI, v. 6, n. 4, p. 118, 2020.

ROSA, M. V. G.; SOUZA, K. B. de; FERNANDES, A. S. Reflexos da maternidade: a relação entre o ensino infantil e o trabalho da mulher. *Economia Aplicada*, v. 27, n. 4, p. 509–536, 2023.

ROSANO-PEÑA, C.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; MARCIO, C. J. A eficiência dos gastos públicos em educação: evidências georreferenciadas nos municípios goianos. *Economia Aplicada*, SciELO Brasil, v. 16, p. 421–443, 2012.

RUGGIERO, J.; MINER, J.; BLANCHARD, L. Measuring equity of educational outcomes in the presence of inefficiency. *European Journal of Operational Research*, Elsevier, v. 142, n. 3, p. 642–652, 2002.

SANT'ANNA, P. H. C.; ZHAO, J. Doubly robust difference-in-differences estimators. *Journal of Econometrics*, v. 219, n. 1, p. 101–122, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.06.003>>.

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

SCHABBACH, L. M. Ideologia, alinhamento partidário e adesão dos municípios brasileiros ao proinfância. In: *X Congresso da Associação Brasileira de Ciência Política (ABPC)*, Belo Horizonte. [S.l.: s.n.], 2016.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. *The American economic review*, JSTOR, v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961.

SEE, K. F.; NG, Y. C.; YU, M.-M. An alternative assessment approach to national higher education system evaluation. *Evaluation and Program Planning*, Elsevier, v. 94, p. 102124, 2022.

SEGATTO, C. I.; EUCLYDES, F. M.; ABRUCIO, F. Capacidades estatais e seus efeitos nas políticas municipais de educação. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 26, n. 84, 2021.

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

SIMÕES, P. M. U. et al. n. 43-a identidade das políticas públicas da educação infantil no brasil: Análise a partir do proinfância. *Jornal de Políticas Educacionais*, v. 15, 2021.

SOLDANI, E. Public kindergarten, maternal labor supply, and earnings in the longer run: Too little too late? *LABOUR*, Wiley Online Library, v. 35, n. 2, p. 214–263, 2021.

SUN, L.; ABRAHAM, S. Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 175–199, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.09.006>>.

SUN, L.; ABRAHAM, S. Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, v. 225, n. 2, p. 175–199, 2021. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/eee/econom/v225y2021i2p175-199.html>>.

TANZI, V. *Fiscal federalism and decentralization: A review of some efficiency and macroeconomic aspects*. [S.l.]: World Bank Washington^ eD. CDC, 1995.

- TAVARES, R. S.; ANGULO-MEZA, L.; SANT'ANNA, A. P. A proposed multistage evaluation approach for higher education institutions based on network data envelopment analysis: A brazilian experience. *Evaluation and Program Planning*, Elsevier, v. 89, p. 101984, 2021.
- TEMPLE, J. A.; REYNOLDS, A. J. Benefits and costs of investments in preschool education: Evidence from the child–parent centers and related programs. *Economics of Education Review*, Elsevier, v. 26, n. 1, p. 126–144, 2007.
- TIEBOUT, C. M. A pure theory of local expenditures. *Journal of political economy*, The University Press of Chicago, v. 64, n. 5, p. 416–424, 1956.
- Todos Pela Educação. Anuário brasileiro da educação básica. *São Paulo: Moderna*, 2024. Disponível em: <<https://anuario.todospelaeducacao.org.br/index.html>>. Acesso em: 27 jan. 2025.
- TONE, K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European journal of operational research*, Elsevier, v. 130, n. 3, p. 498–509, 2001.
- TONE, K.; TSUTSUI, M. Dynamic dea: A slacks-based measure approach. *Omega*, Elsevier, v. 38, n. 3-4, p. 145–156, 2010.
- VILLA, J. M. diff: Simplifying the estimation of difference-in-differences treatment effects. *The Stata Journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 16, n. 1, p. 52–71, 2016.
- VLIAMOS, S. J.; TZEREMES, N. G. Education efficiency and labor market achievements: An evaluation for twenty oecd countries. *The Journal of Economic Asymmetries*, Elsevier, v. 3, n. 2, p. 103–124, 2006.
- WESTALL, J.; CUMMINGS, A. The effects of early literacy policies on student achievement. *Available at SSRN 4427675*, 2023.
- 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*, p. 348–372, 2013.
- WILL, A. et al. Os gastos com educação nos estados brasileiros: uma análise da qualidade das despesas públicas. *Encontro de Administração Publica e Governo da ANPAD*, 2012.
- WITTE, K. D.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: A review of literature and a way forward. *Journal of the operational research society*, Taylor & Francis, v. 68, n. 4, p. 339–363, 2017.
- XERXENEVSKY, L. L. et al. Programa mais educação: avaliação do impacto da educação integral no desempenho de alunos no rio grande do sul. *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, 2012.
- YOSHIKAWA, H. et al. Investing in our future: The evidence base on preschool education. *Society for Research in Child Development*, 2013.

A APENDICE
DESCRIÇÕES DETALHADAS DOS RESULTADOS DO EFEITO
MÉDIO DO TRATAMENTO SOBRE OS TRATADOS

	(57.43)	(86.74)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	7.598	44.98***	176.8**	87.27***	162.6	18.38	172.2	-13.81*	189.3*
	—	—	(9.972)	(11.32)	(85.28)	(33.77)	(127.7)	(49.93)	(131.4)	(7.176)	(109.3)
t_2009_2013	—	—	25.09*	92.66***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(13.19)	(19.04)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	48.09***	115.3***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(16.96)	(22.92)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	72.77***	154.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.92)	(26.35)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	83.78***	166.2***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.00)	(26.70)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	84.87***	133.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.82)	(26.80)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	125.0***	141.1***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(31.10)	(39.24)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2015	—	—	—	—	238.7*	247.4***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(122.1)	(67.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	389.2**	347.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(154.8)	(90.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	467.5***	457.2***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(165.1)	(112.5)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	360.8***	344.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(109.5)	(86.53)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	372.9*	290.9	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(210.4)	(208.6)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	277.8	-30.29	108.7	-0.327	141.3***
	—	—	—	—	—	—	(279.3)	(25.79)	(88.86)	(8.384)	(16.70)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	603.7	38.09	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(552.4)	(65.56)	—	—	—
t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	580.7	-130.0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(495.5)	(116.4)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	511.0	-252.4	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(487.4)	(208.6)	—	—	—

t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,810 (1,872)	-5.462 (55.46)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-112.0 (73.27)	-8.170 (7.095)	648.2*** (4.065)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-106.2 (68.73)	-10.05 (8.529)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.4 (62.61)	-17.65** (8.013)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111.2** (49.80)	15.80 (19.57)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-124.5*** (13.69)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-833.2*** (16.47)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108.2*** (23.92)
Observações	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.2 – Resultados das Estimções DID Múltiplos Períodos por grupo para as taxas de Matrículas na Pré-escola (2001-2023)

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	34.23	41.46	10.10	-1.238	7.838	-14.38	3.249	2.973	-13.17	94.10	-7.790	10.47
	(72.10)	(46.69)	(8.370)	(13.19)	(8.568)	(14.74)	(12.98)	(13.49)	(32.01)	(72.64)	(7.156)	(13.27)
t_2003_2005	107.7***	34.64	-9.306	-14.43	46.84**	252.3*	254.8**	719.3	196.8	13.55	119.0***	720.2**
	(30.65)	(24.22)	(16.38)	(17.74)	(19.56)	(136.9)	(112.0)	(685.4)	(144.9)	(28.13)	(6.954)	(336.4)
t_2005_2007	216.9***	59.26***	121.0***	20.92	72.12***	397.6**	280.2***	326.1	54.56	-68.34***	-67.40***	178.9
	(47.92)	(18.64)	(43.36)	(14.40)	(20.20)	(183.6)	(79.95)	(264.6)	(169.6)	(14.38)	(10.53)	(382.3)
t_2005_2009	302.2***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(61.20)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	389.0***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(74.15)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	483.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(97.59)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	543.1***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(110.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	624.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(115.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	704.5***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(127.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	618.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(109.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	686.1***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(131.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	52.78***	18.19	-8.035	25.51**	134.3**	100.3	548.4	44.94	-74.97	19.39**	-291.2*
	—	(19.19)	(20.52)	(10.87)	(12.89)	(53.47)	(62.63)	(518.7)	(31.23)	(51.25)	(8.951)	(170.5)
t_2007_2011	—	101.9***	39.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(28.73)	(30.49)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	170.9***	91.07*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(35.62)	(48.50)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	198.0***	116.2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(40.23)	(57.54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	235.9***	172.8**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(44.08)	(70.03)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	262.6***	236.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	(43.72)	(91.12)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2021	235.9***	168.6***	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(45.17)	(64.36)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	241.8***	221.6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(57.43)	(86.74)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	7.598	44.98***	176.8**	87.27***	162.6	18.38	172.2	-13.81*	189.3*
	—	—	(9.972)	(11.32)	(85.28)	(33.77)	(127.7)	(49.93)	(131.4)	(7.176)	(109.3)
t_2009_2013	—	—	25.09*	92.66***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(13.19)	(19.04)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	48.09***	115.3***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(16.96)	(22.92)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	72.77***	154.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.92)	(26.35)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	83.78***	166.2***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.00)	(26.70)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	84.87***	133.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.82)	(26.80)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	125.0***	141.1***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(31.10)	(39.24)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2015	—	—	—	—	238.7*	247.4***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(122.1)	(67.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	389.2**	347.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(154.8)	(90.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	467.5***	457.2***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(165.1)	(112.5)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	360.8***	344.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(109.5)	(86.53)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	372.9*	290.9	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(210.4)	(208.6)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	277.8	-30.29	108.7	-0.327	141.3***
	—	—	—	—	—	—	(279.3)	(25.79)	(88.86)	(8.384)	(16.70)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	603.7	38.09	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(552.4)	(65.56)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	580.7	-130.0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(495.5)	(116.4)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	511.0	-252.4	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(487.4)	(208.6)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	-1,810	-5.462	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(1,872)	(55.46)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	-112.0	-8.170	648.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	(73.27)	(7.095)	(4.065)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	-106.2	-10.05	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(68.73)	(8.529)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	100.4	-17.65**	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(62.61)	(8.013)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	111.2**	15.80	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(49.80)	(19.57)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-124.5***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(13.69)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-833.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(16.47)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(23.92)
Observações	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.3 – Resultados das Estimacões DID Múltiplos Períodos por grupo para as taxas de Matrículas no 5º ano do Ensino Fundamental (2001-2023)

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	34.23	41.46	10.10	-1.238	7.838	-14.38	3.249	2.973	-13.17	94.10	-7.790	10.47
	(72.10)	(46.69)	(8.370)	(13.19)	(8.568)	(14.74)	(12.98)	(13.49)	(32.01)	(72.64)	(7.156)	(13.27)
t_2003_2005	107.7***	34.64	-9.306	-14.43	46.84**	252.3*	254.8**	719.3	196.8	13.55	119.0***	720.2**
	(30.65)	(24.22)	(16.38)	(17.74)	(19.56)	(136.9)	(112.0)	(685.4)	(144.9)	(28.13)	(6.954)	(336.4)
t_2005_2007	216.9***	59.26***	121.0***	20.92	72.12***	397.6**	280.2***	326.1	54.56	-68.34***	-67.40***	178.9
	(47.92)	(18.64)	(43.36)	(14.40)	(20.20)	(183.6)	(79.95)	(264.6)	(169.6)	(14.38)	(10.53)	(382.3)
t_2005_2009	302.2***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(61.20)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	389.0***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(74.15)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	483.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(97.59)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	543.1***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(110.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	624.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(115.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	704.5***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(127.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	618.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(109.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	686.1***	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(131.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009		52.78***	18.19	-8.035	25.51**	134.3**	100.3	548.4	44.94	-74.97	19.39**	-291.2*
		(19.19)	(20.52)	(10.87)	(12.89)	(53.47)	(62.63)	(518.7)	(31.23)	(51.25)	(8.951)	(170.5)
t_2007_2011		101.9***	39.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(28.73)	(30.49)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013		170.9***	91.07*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(35.62)	(48.50)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015		198.0***	116.2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(40.23)	(57.54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017		235.9***	172.8**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	(44.08)	(70.03)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	262.6***	236.9***	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(43.72)	(91.12)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2021	235.9***	168.6***	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(45.17)	(64.36)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	241.8***	221.6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(57.43)	(86.74)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	7.598	44.98***	176.8**	87.27***	162.6	18.38	172.2	-13.81*	189.3*
	—	—	(9.972)	(11.32)	(85.28)	(33.77)	(127.7)	(49.93)	(131.4)	(7.176)	(109.3)
t_2009_2013	—	—	25.09*	92.66***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(13.19)	(19.04)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	48.09***	115.3***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(16.96)	(22.92)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	72.77***	154.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.92)	(26.35)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	83.78***	166.2***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.00)	(26.70)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	84.87***	133.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(20.82)	(26.80)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	125.0***	141.1***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	(31.10)	(39.24)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2015	—	—	—	—	238.7*	247.4***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(122.1)	(67.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	389.2**	347.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(154.8)	(90.22)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	467.5***	457.2***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(165.1)	(112.5)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	360.8***	344.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(109.5)	(86.53)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	372.9*	290.9	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(210.4)	(208.6)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	277.8	-30.29	108.7	-0.327	141.3***
	—	—	—	—	—	—	(279.3)	(25.79)	(88.86)	(8.384)	(16.70)

t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	603.7	38.09	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(552.4)	(65.56)	—	—	—
t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	580.7	-130.0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(495.5)	(116.4)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	511.0	-252.4	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(487.4)	(208.6)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	-1,810	-5.462	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	(1,872)	(55.46)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	-112.0	-8.170	648.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	(73.27)	(7.095)	(4.065)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	-106.2	-10.05	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(68.73)	(8.529)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	100.4	-17.65**	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(62.61)	(8.013)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	111.2**	15.80	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	(49.80)	(19.57)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-124.5***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(13.69)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-833.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(16.47)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(23.92)
Observações	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.4 – Impacto do Proinfância nas notas de Português no 5º Ano do Ensino Fundamental

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	6.804** (3.386)	5.785 (3.794)	1.691 (3.243)	-1.811 (3.812)	-0.995 (3.360)	-0.721 (5.173)	-10.43** (5.216)	-5.992 (5.557)	33.42 (25.06)	-66.17*** (22.59)	-71.68*** (1.466)	28.51 (23.05)
t_2003_2005	1.871 (3.046)	9.899*** (3.286)	-6.557** (3.313)	1.180 (3.506)	11.36*** (2.764)	10.51** (4.425)	16.01*** (4.322)	14.42*** (4.745)	-1.885 (15.02)	46.07*** (2.014)	34.68*** (1.339)	-57.24 (37.58)
t_2005_2007	6.560* (3.671)	1.790 (3.843)	5.102 (4.026)	-10.04** (4.513)	-1.002 (3.590)	11.29** (4.775)	8.355 (5.152)	-1.417 (5.958)	2.880 (14.42)	18.56 (13.61)	19.54*** (1.698)	29.10 (23.65)
t_2005_2009	2.715 (3.263)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	5.746* (3.397)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	5.868* (3.119)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	7.429** (3.351)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	10.26*** (3.272)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	8.350*** (3.177)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	11.23*** (3.323)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	3.475 (3.089)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	-1.063 (2.933)	1.187 (2.671)	4.997* (3.018)	0.569 (2.525)	-8.749*** (3.269)	-5.735 (3.668)	-2.663 (3.954)	-9.002*** (1.639)	4.562 (14.45)	4.272*** (1.119)	-8.793*** (2.623)
t_2007_2011	—	-3.170 (2.929)	-4.022 (3.056)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	-2.734 (3.367)	-1.072 (3.386)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	0.225 (3.341)	-0.851 (3.059)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	-1.795 (3.645)	-2.587 (3.052)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	1.729	0.705	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		(3.775)	(3.711)									
t_2007_2021	—	4.775	-3.426	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(4.154)	(4.155)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	-3.024	-3.578	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(4.299)	(4.234)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	1.765	4.717**	0.302	2.170	1.227	7.245*	16.51**	19.92***	1.209
	—	—	—	(2.441)	(2.014)	(3.269)	(3.003)	(3.098)	(3.764)	(8.288)	(0.973)	(1.254)
t_2009_2013	—	—	—	1.409	0.249	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.193)	(2.489)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	-0.764	0.879	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.054)	(2.560)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	1.914	0.889	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.297)	(2.503)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	6.494*	1.353	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.360)	(2.678)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	9.490**	5.116*	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.821)	(2.950)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	6.290*	4.050	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(3.691)	(2.830)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	-6.097**	-0.182	-2.464	-5.976	-28.79***	-2.209*	-2.589
	—	—	—	—	—	(3.070)	(3.157)	(3.696)	(21.23)	(4.928)	(1.185)	(4.317)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	-3.202	2.079	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(3.130)	(3.345)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	-1.820	4.843	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(3.512)	(3.265)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	-0.896	-0.124	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(3.811)	(3.630)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	-0.233	10.37**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(4.094)	(4.306)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	-4.223	0.0274	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(3.536)	(4.356)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	-1.594	-13.26	15.95	-4.627***	6.328
	—	—	—	—	—	—	—	(4.290)	(14.44)	(10.75)	(1.187)	(4.429)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	2.052	1.436	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(4.357)	(22.03)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	4.869	-2.367	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(4.285)	(22.80)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	8.410	5.431	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(5.281)	(23.05)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	0.530	23.80	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(5.404)	(16.50)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.879***	15.84***	8.059***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1.385)	(1.000)	(2.490)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-3.057	11.21***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(16.91)	(1.132)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.798	15.13***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10.38)	(1.347)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.092	9.617***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(12.80)	(1.445)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.193
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(1.957)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.57***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(5.701)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-11.26***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(3.018)
Observações	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704	60,704

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.5 – Impacto do Proinfância nas Matrículas por Tamanho Populacional - Municípios até 50 mil habitantes

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-14.01 (10.66)	16.36 (11.81)	9.715 (7.459)	-1.503 (12.51)	6.712 (7.648)	1.236 (26.37)	2.631 (12.93)	2.949 (13.99)	-13.27 (23.04)	94.12*** (12.71)	-7.790 (7.290)	10.47 (14.21)
t_2003_2005	40.35 (37.38)	-40.41 (46.50)	-59.75** (29.97)	-67.29** (34.20)	-30.89 (43.65)	182.3 (162.1)	197.9 (133.5)	717.0 (1,043)	195.8 (152.1)	12.49 (13.12)	118.0*** (6.597)	720.2*** (35.29)
t_2005_2007	143.3*** (47.55)	-13.09 (23.47)	72.93* (43.41)	-33.18 (21.15)	-215.3 (352.8)	331.8* (196.5)	255.8*** (92.29)	325.7 (382.7)	54.43 (129.9)	-68.24*** (13.74)	-67.00*** (10.87)	178.9 (183.5)
t_2005_2009	189.8*** (66.81)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	73.89 (134.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	397.4*** (114.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	542.9*** (117.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	624.1*** (117.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	704.5*** (128.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	618.9*** (111.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	686.1*** (134.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	11.53 (25.25)	-17.47 (25.12)	-45.58 (30.52)	-28.50 (34.09)	80.56 (59.81)	62.16 (77.14)	548.7 (785.4)	45.47 (29.99)	-74.93*** (12.54)	19.61** (9.563)	-291.2*** (75.99)
t_2007_2011	—	16.52 (45.40)	-30.81 (44.81)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	104.2* (61.29)	27.70 (68.82)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	197.9*** (42.25)	116.1* (66.01)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	235.4*** (46.36)	172.3** (83.19)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	262.6***	236.9**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		(43.31)	(117.6)									
t_2007_2021	—	235.9***	168.6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(45.81)	(75.86)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	241.8***	221.6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(56.80)	(106.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	—	3.102	146.2	75.36**	162.1	17.97	172.2***	-13.89*	189.3**
	—	—	—	—	(21.01)	(90.94)	(37.59)	(174.0)	(35.51)	(11.84)	(7.702)	(84.33)
t_2009_2013	—	—	—	—	64.32**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(29.45)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	—	114.7***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(23.31)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	—	153.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(27.73)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	—	166.2***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(27.99)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	—	133.4***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(27.40)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	—	141.1***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	(37.97)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	161.1	155.1***	223.1	110.6*	-170.9***	-18.95**	209.3***
	—	—	—	—	—	(148.0)	(52.87)	(281.6)	(57.67)	(12.52)	(9.230)	(33.05)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	238.3	247.2***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(174.3)	(73.11)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	388.3**	347.1***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(194.4)	(95.11)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	467.5**	457.2***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(204.2)	(129.1)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	360.8***	344.7***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(128.4)	(92.50)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	372.9*	290.9	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(202.0)	(214.7)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	277.6	-30.42	108.7***	-0.327	141.3***
	—	—	—	—	—	—	—	(424.3)	(27.81)	(10.07)	(8.484)	(15.75)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	603.4	37.70	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(831.4)	(60.76)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	580.7	-130.0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(730.1)	(115.5)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	511.0	-252.4	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(724.2)	(230.4)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,810	-5.462	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(2,845)	(58.04)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-112.0***	-8.170	648.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(9.774)	(7.081)	(4.222)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-106.2***	-10.05	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10.04)	(8.482)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.4***	-17.65**	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10.39)	(8.053)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111.2***	15.80	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(22.08)	(21.89)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-124.5***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(13.43)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-833.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(16.10)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(23.66)
Observações	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.6 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região entre 100 e 300 mil habitantes.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-7.578 (14.93)	11.61 (16.21)	-5.458 (12.52)	-15.82 (16.97)	7.310 (12.26)	-10.37 (17.80)	-7.494 (16.27)	-18.05 (14.13)	150.1 (97.19)	-5.772 (17.35)	-346.6*** (26.23)	37.61 (41.36)
t_2003_2005	162.4 (132.5)	-185.1 (183.2)	-61.52 (95.83)	-202.3* (110.1)	-41.52 (187.2)	855.3 (589.4)	690.4** (299.8)	2,442 (3,314)	399.9 (483.9)	-321.1*** (21.97)	28.77 (32.45)	410.5* (224.2)
t_2005_2007	209.5** (82.50)	-39.47 (39.54)	56.28 (52.19)	-22.48 (32.49)	-98.34 (159.0)	-113.5 (1,195)	50.51 (223.6)	251.1** (117.9)	-17.91 (224.9)	-78.58*** (22.50)	-17.81 (17.95)	37.57 (154.9)
t_2005_2009	323.9*** (98.90)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	295.6*** (93.76)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	445.1*** (108.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	283.5 (197.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	352.6 (230.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	376.1 (235.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	395.7* (225.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	577.9** (262.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	41.12 (32.91)	42.88 (32.22)	-2.064 (15.28)	14.55 (43.49)	255.1 (204.2)	378.3** (192.0)	537.3*** (141.9)	79.01 (67.54)	-52.00*** (16.82)	-44.18*** (14.59)	837.7 (538.1)
t_2007_2011	—	95.67*** (34.80)	51.76 (34.97)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	140.6*** (37.29)	62.36* (32.10)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	149.8*** (45.02)	31.59 (34.77)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	197.2*** (58.42)	40.37 (38.05)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	221.6***	73.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	—	(61.89)	(44.64)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2021	—	257.2***	80.06*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(65.17)	(44.82)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	244.8***	149.7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(88.79)	(83.43)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	-0.521	9.618	9.874	98.35	110.4	57.84	-26.88	-26.10*	294.5*
	—	—	—	(14.23)	(14.30)	(96.61)	(288.5)	(190.1)	(65.83)	(17.60)	(14.95)	(166.0)
t_2009_2013	—	—	—	4.871	-17.54	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(13.98)	(22.33)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	18.07	-116.2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(16.43)	(210.5)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	36.87**	-120.2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(17.79)	(296.2)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	37.71*	-152.2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(21.17)	(384.5)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	54.32***	-159.3	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(20.23)	(406.6)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	62.80*	-305.7	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(33.95)	(696.8)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	-210.4	-260.2	31.39	-186.3	28.22*	51.56***	-294.1***
	—	—	—	—	—	(294.5)	(412.2)	(124.5)	(137.3)	(16.72)	(15.99)	(91.24)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	-51.06	-4.667	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(157.7)	(210.5)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	118.5	470.8	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(420.1)	(956.3)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	279.3	724.7	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(639.8)	(1,479)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	317.6	872.9	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(721.9)	(1,669)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	493.9	1,135	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(1,203)	(2,685)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	-39.57	19.22	5.017	-1.753	93.35***
	—	—	—	—	—	—	—	(46.23)	(37.58)	(21.48)	(13.56)	(5.728)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	-53.50	41.54	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(97.65)	(29.42)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	218.9**	18.17	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(104.9)	(69.56)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	190.0*	-7.280	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(106.5)	(90.32)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	1,167***	249.5	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(378.1)	(155.8)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-11.96	-1.191	455.5***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(18.00)	(14.56)	(40.48)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	411.9***	1.319	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(17.38)	(17.70)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.90**	5.143	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(9.291)	(17.71)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.65***	55.36***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(14.19)	(20.48)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	308.2***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(20.45)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-99.64***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(23.41)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	307.8***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(104.4)
Observações	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.7 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região entre 500 e 1 milhão habitantes.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-16.73 (12.38)	16.03 (9.871)	9.608 (7.682)	-1.860 (12.69)	7.825 (8.368)	7.199 (33.31)	2.623 (13.01)	5.101 (14.12)	-11.94 (22.90)	113.1*** (19.34)	-5.720 (7.302)	61.63*** (22.26)
t_2003_2005	34.16 (38.63)	-35.84 (46.19)	-54.92* (30.62)	-64.59** (32.27)	-13.22 (48.22)	186.7 (161.0)	199.2 (131.7)	722.5 (1,043)	211.4 (166.4)	91.55*** (10.74)	113.7*** (13.81)	783.8*** (10.85)
t_2005_2007	72.96** (30.14)	-6.726 (18.42)	72.78** (36.21)	-2.895 (13.23)	-44.19 (82.58)	103.8 (140.4)	159.6** (72.83)	19.39 (48.17)	-12.47 (86.49)	-68.95*** (15.05)	-57.42*** (15.86)	143.5 (154.4)
t_2005_2009	101.2*** (31.72)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	111.0** (46.60)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	217.5*** (54.35)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	222.5*** (74.72)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	311.1*** (68.45)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	423.1*** (84.83)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	357.2*** (67.57)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	613.5*** (157.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	31.12* (16.13)	-9.960 (16.85)	-10.21 (9.253)	-9.583 (15.61)	-177.1 (109.4)	-144.2 (159.5)	-379.4*** (125.1)	-8.545 (87.04)	-82.20*** (12.59)	17.10* (9.660)	-375.1*** (119.8)
t_2007_2011	—	52.16** (22.41)	-16.26 (25.02)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	92.53*** (25.75)	4.699 (31.88)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	154.0*** (47.92)	53.70 (41.55)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	185.3*** (54.76)	98.92** (50.32)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	219.1***	164.4**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		(64.75)	(80.02)									
t_2007_2021	—	189.2***	103.2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(46.97)	(48.27)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	160.7***	168.5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(53.21)	(82.51)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	1.162	13.24	56.35	3.878	-15.03	-26.17	172.9***	-4.645	141.4***
	—	—	—	(8.509)	(10.37)	(51.73)	(32.18)	(31.86)	(32.32)	(19.11)	(11.57)	(42.90)
t_2009_2013	—	—	—	11.07	39.62**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(11.38)	(17.38)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	37.31***	110.0	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(14.25)	(88.34)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	58.08***	149.0	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(17.10)	(112.5)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	68.48***	191.2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(16.59)	(163.6)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	72.62***	106.7*	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(18.46)	(61.01)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	114.3***	16.58	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(31.68)	(130.2)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	85.87	55.60	173.3	163.3	-163.6***	4.260	131.4***
	—	—	—	—	—	(74.82)	(34.18)	(207.2)	(143.2)	(16.14)	(15.00)	(26.62)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	109.5	48.40	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(119.5)	(124.7)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	244.7**	138.5	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(123.2)	(90.37)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	375.6**	309.9***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(149.8)	(115.1)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	172.2	76.71	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(137.4)	(218.7)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	22.20	-297.3	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(625.7)	(841.9)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	194.2	-55.42	114.0***	-4.983	194.0***
	—	—	—	—	—	—	—	(295.9)	(58.07)	(12.88)	(18.77)	(30.01)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	435.9	-9.055	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(588.4)	(58.60)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	438.2	-158.7	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(495.0)	(142.7)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	401.3	-279.8	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(533.5)	(281.5)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,537	127.2	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(2,142)	(252.3)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-103.3***	4.197	536.0***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10.75)	(11.60)	(4.298)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-93.10***	-0.490	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(11.74)	(13.73)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115.9***	-1.340	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(11.15)	(10.62)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105.5***	3.114	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(12.35)	(10.76)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-351.3***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(34.53)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-494.6***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(30.64)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	389.3***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(140.4)
Observações	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.8 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região entre 500 e 1 milhão habitantes.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-11.85 (17.49)	7.221 (18.20)	-9.526 (13.70)	-16.90 (18.31)	3.780 (14.10)	-11.95 (18.10)	-11.70 (18.23)	-17.81 (14.77)	151.5 (92.61)	-24.18 (52.64)	-183.6*** (11.89)	-18.78 (30.73)
t_2003_2005	463.9*** (95.88)	209.4*** (68.74)	152.2** (68.40)	35.84 (39.21)	263.7*** (57.24)	1,168** (514.6)	926.7*** (246.8)	2,460 (2,196)	387.0 (433.6)	-533.0** (240.4)	-118.7*** (25.20)	326.0 (368.4)
t_2005_2007	285.1*** (98.29)	7.536 (33.68)	121.8 (79.56)	-0.842 (29.85)	66.93 (50.46)	464.0** (205.1)	378.9** (168.9)	13.82 (62.88)	9.176 (317.1)	-111.3*** (20.03)	-65.05*** (24.80)	84.45 (188.6)
t_2005_2009	307.3*** (109.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	355.1*** (108.3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	393.7*** (115.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	415.3*** (112.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	486.6*** (116.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	516.8*** (123.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	480.4*** (107.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	533.7*** (135.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	9.709 (22.49)	14.92 (21.86)	-4.464 (16.13)	-1.119 (14.64)	-19.17 (38.61)	58.40 (43.54)	-669.2 (703.8)	27.58 (51.54)	-46.98 (40.62)	-37.13*** (12.85)	119.5* (61.37)
t_2007_2011	—	58.68** (26.65)	17.84 (24.53)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	85.24*** (31.79)	34.09 (25.29)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	138.0*** (36.13)	41.66 (26.89)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	179.5*** (43.14)	56.67* (33.19)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	201.2***	85.71**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		(48.48)	(41.39)									
t_2007_2021	—	211.2***	66.08**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(43.05)	(33.12)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	150.5*	67.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(79.58)	(71.55)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	-5.625	5.885	-44.54	-32.48	122.8	65.53	-10.07	-5.150	301.4
	—	—	—	(14.49)	(12.45)	(35.63)	(52.99)	(156.3)	(61.75)	(25.34)	(11.61)	(246.7)
t_2009_2013	—	—	—	9.523	37.56***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(15.06)	(13.95)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	24.97	59.53***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(18.49)	(17.53)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	47.56**	88.41***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(21.48)	(20.54)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	47.38**	91.99***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(23.45)	(22.52)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	60.38***	51.43**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(22.67)	(20.85)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	58.59*	39.76	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(31.53)	(41.68)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	79.95***	102.1**	79.18*	-110.9	6.708	-124.5	81.18*
	—	—	—	—	—	(25.71)	(45.83)	(46.54)	(97.58)	(37.71)	(157.8)	(43.69)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	134.1***	121.8**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(36.20)	(59.19)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	209.9***	271.1***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(54.45)	(104.2)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	290.1***	288.4***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(81.08)	(102.3)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	192.7***	226.5**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(45.64)	(99.95)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	88.11	12.68	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(128.2)	(242.3)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	47.05	40.46	10.37	0.0213	177.7***
	—	—	—	—	—	—	—	(57.49)	(50.32)	(31.43)	(8.015)	(5.805)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	119.9	103.4**	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(99.07)	(49.27)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	101.9	90.63	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(63.25)	(91.90)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	37.99	48.92	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(42.79)	(51.39)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,750	212.9	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(1,799)	(168.6)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-22.45	8.290	813.4***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(25.31)	(9.533)	(6.138)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	407.1	-9.841	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(286.4)	(11.85)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32.34***	18.35	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(6.346)	(11.47)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.03***	32.10*	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(25.88)	(19.39)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	487.9***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(6.717)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68.22***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(7.669)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	795.6***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(14.10)
Observações	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965

Erros Padrões em parêntese

***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.9 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Creches por região acima de 1 milhão de habitantes.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-13.97 (10.92)	14.91 (9.913)	9.191 (7.683)	-1.642 (12.50)	6.905 (7.706)	1.564 (25.97)	2.288 (12.67)	3.358 (13.94)	-14.60 (23.32)	100.4*** (18.34)	2.200 (12.98)	10.71 (12.28)
t_2003_2005	39.76 (37.22)	-35.39 (45.30)	-56.85* (29.42)	-67.26** (32.39)	-13.08 (46.32)	186.9 (163.9)	211.3 (131.0)	718.3 (1,038)	296.5* (178.2)	177.2*** (17.21)	124.8*** (1.654)	745.0*** (39.64)
t_2005_2007	119.3*** (38.93)	-8.486 (17.68)	79.41* (41.77)	-5.399 (13.90)	-125.8 (210.5)	234.2* (139.2)	164.0** (75.30)	49.01 (47.31)	-12.39 (88.13)	-68.11*** (15.10)	-21.89*** (7.096)	142.8 (167.0)
t_2005_2009	125.9*** (36.93)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	116.7** (50.19)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	240.3*** (58.52)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	240.4*** (75.52)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	338.1*** (76.06)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	458.5*** (96.07)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	391.4*** (89.58)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	661.6*** (174.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	29.53** (14.39)	-17.70 (20.82)	-10.28 (9.132)	-11.69 (17.56)	-201.4* (116.3)	-223.0*** (84.12)	-371.7*** (91.90)	1.213 (73.94)	-80.23*** (11.78)	2.624 (8.767)	-306.5*** (105.6)
t_2007_2011	—	50.37** (19.83)	-23.53 (26.10)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	69.49*** (20.75)	-16.98 (31.32)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	140.2*** (32.35)	48.02 (39.43)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	170.0*** (33.90)	93.12* (49.25)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	198.3***	158.9*	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	—	(35.00)	(82.36)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2021	—	178.9***	98.82**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(33.63)	(46.90)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	167.9**	177.3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(68.26)	(87.77)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	0.959	10.74	60.36	-21.03	-20.77	-7.308	173.5***	-13.99	180.1**
	—	—	—	(8.578)	(10.34)	(50.96)	(23.57)	(28.10)	(29.19)	(18.09)	(25.46)	(73.65)
t_2009_2013	—	—	—	8.910	25.00**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(11.25)	(11.38)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	35.50**	93.20**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(14.89)	(41.71)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	56.56***	121.0***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(17.01)	(43.84)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	69.13***	138.1***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(16.28)	(50.79)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	71.85***	92.94***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(18.47)	(27.76)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	125.7***	2.003	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(32.99)	(106.3)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	41.14	23.15	153.7	77.11	-163.4***	66.26**	131.9***
	—	—	—	—	—	(71.07)	(28.35)	(162.6)	(57.80)	(16.35)	(31.54)	(29.47)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	146.7	88.77*	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(108.7)	(50.76)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	245.6**	134.8**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(120.3)	(62.58)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	325.8***	236.3***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(125.3)	(82.30)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	224.5**	138.6	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(100.9)	(98.04)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	188.8	-169.6	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(334.3)	(392.6)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	202.7	-53.71	113.8***	-81.86***	91.81***
	—	—	—	—	—	—	—	(318.3)	(41.37)	(12.87)	(9.486)	(7.558)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	427.7	-15.05	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(577.8)	(55.18)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	401.2	-180.0	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(441.7)	(158.8)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	381.1	-302.3	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(508.7)	(286.1)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,704	1.634	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(2,483)	(95.78)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-105.1***	-24.90***	536.1***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10.63)	(5.969)	(5.862)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-95.63***	-18.37*	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(11.06)	(9.562)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114.1***	56.31**	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(11.09)	(23.15)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	103.1***	60.02**	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(11.97)	(29.87)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-227.7***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(13.45)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-731.9***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(31.61)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-133.6
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(95.95)
Observações	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029	60,029

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)

Tabela A.10 – Impacto do Proinfância nas Matrículas em Pré-escolas por região acima de 1 milhão de habitantes.

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	g2007	g2008	g2009	g2010	g2011	g2012	g2013	g2014	g2015	g2016	g2017	g2018
t_2001_2003	-10.43 (17.17)	8.638 (17.61)	-8.025 (13.27)	-14.34 (17.74)	5.839 (13.08)	-10.40 (17.71)	-8.273 (17.00)	-17.73 (14.92)	148.4 (91.73)	-9.513 (40.55)	-180.0*** (6.914)	-14.68 (29.03)
t_2003_2005	462.7*** (95.89)	210.9*** (68.61)	150.7** (68.40)	38.90 (38.69)	268.0*** (57.16)	1,169** (514.8)	933.0*** (246.7)	2,465 (2,196)	385.4 (434.7)	-518.5** (233.9)	-116.5*** (15.63)	286.5 (354.4)
t_2005_2007	291.6*** (98.15)	14.74 (33.17)	122.0 (79.44)	3.498 (29.49)	68.04 (50.49)	463.3** (205.5)	377.8** (169.0)	24.73 (62.56)	1.803 (315.9)	-114.0*** (29.84)	-75.50*** (13.68)	52.16 (163.9)
t_2005_2009	316.1*** (109.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2011	359.8*** (108.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2013	403.4*** (115.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2015	422.7*** (112.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2017	495.1*** (116.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2019	524.9*** (122.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2021	488.0*** (107.3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2005_2023	537.4*** (134.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2009	—	9.700 (22.46)	14.87 (21.87)	-4.261 (16.06)	-1.276 (14.68)	-18.51 (38.63)	58.30 (43.56)	-669.3 (703.8)	27.56 (51.53)	-48.63 (37.83)	-42.13*** (7.269)	113.2* (59.97)
t_2007_2011	—	58.45** (26.56)	17.58 (24.54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2013	—	84.62*** (31.66)	33.80 (25.29)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2015	—	137.5*** (36.05)	41.45 (26.90)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2017	—	181.0*** (43.02)	56.73* (33.15)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2019	—	201.3***	85.50**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

		(48.41)	(41.39)									
t_2007_2021	—	210.0***	65.77**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(43.02)	(33.14)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2007_2023	—	148.0*	66.79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	(79.50)	(71.55)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2011	—	—	—	-6.068	5.529	-45.29	-32.51	122.8	65.38	-16.58	-7.080	298.9
	—	—	—	(14.43)	(12.46)	(35.69)	(53.00)	(156.4)	(61.38)	(20.11)	(7.299)	(246.5)
t_2009_2013	—	—	—	8.808	37.45***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(15.02)	(13.93)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2015	—	—	—	24.58	59.00***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(18.45)	(17.58)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2017	—	—	—	46.79**	89.28***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(21.46)	(20.47)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2019	—	—	—	46.83**	92.18***	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(23.43)	(22.48)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2021	—	—	—	60.29***	52.90**	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(22.68)	(20.80)	—	—	—	—	—	—	—
t_2009_2023	—	—	—	58.55*	39.81	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	(31.54)	(41.60)	—	—	—	—	—	—	—
t_2011_2013	—	—	—	—	—	77.65***	100.9**	77.82*	-108.9	21.41	23.41***	72.91
	—	—	—	—	—	(25.75)	(45.77)	(46.53)	(96.98)	(32.74)	(7.687)	(46.95)
t_2011_2015	—	—	—	—	—	132.6***	121.5**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(36.33)	(59.23)	—	—	—	—	—
t_2011_2017	—	—	—	—	—	210.4***	271.5***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(54.52)	(104.3)	—	—	—	—	—
t_2011_2019	—	—	—	—	—	288.3***	287.9***	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(81.13)	(102.4)	—	—	—	—	—
t_2011_2021	—	—	—	—	—	193.2***	226.1**	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(45.63)	(100.0)	—	—	—	—	—
t_2011_2023	—	—	—	—	—	83.18	9.462	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	(127.7)	(242.2)	—	—	—	—	—
t_2013_2015	—	—	—	—	—	—	—	47.48	39.31	15.04	5.038	176.0***
	—	—	—	—	—	—	—	(57.50)	(50.52)	(28.83)	(5.601)	(5.601)
t_2013_2017	—	—	—	—	—	—	—	121.4	102.1**	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(99.06)	(49.15)	—	—	—

t_2013_2019	—	—	—	—	—	—	—	103.5	88.81	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(63.32)	(91.49)	—	—	—
t_2013_2021	—	—	—	—	—	—	—	41.38	46.34	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(42.87)	(48.90)	—	—	—
t_2013_2023	—	—	—	—	—	—	—	-1,748	212.2	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	(1,799)	(168.6)	—	—	—
t_2015_2017	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-20.44	6.564	813.6***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(28.12)	(5.506)	(5.506)
t_2015_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	407.1	-7.382	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(284.0)	(6.141)	—
t_2015_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35.53***	20.03***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(6.847)	(6.384)	—
t_2015_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77.45***	56.45***	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(21.34)	(12.94)	—
t_2017_2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	486.3***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(4.469)
t_2017_2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68.92***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(5.168)
t_2017_2023	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	801.0***
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(12.27)
Observações	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965	59,965

Erros Padrões em parêntese

*** p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Fonte: Elaboração Própria (2025)