

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

KATTSON ALVES BASTOS

**INDICADORES EDUCACIONAIS E O EFEITO-MUNICÍPIO NO
DESEMPENHO ESCOLAR: uma análise via modelagem multinível para as escolas
municipais baianas em 2019**

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2024**

KATTSON ALVES BASTOS

**INDICADORES EDUCACIONAIS E O EFEITO-MUNICÍPIO NO
DESEMPENHO ESCOLAR: uma análise via modelagem multinível para as escolas
municipais baianas em 2019**

Trabalho monográfico apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito para aprovação na disciplina Monografia II.

ORIENTADOR(A): Prof. Orientador, Dr. Roberto Paulo Machado Lopes

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2024**



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Colegiado de Economia - UESB/RTR/CCE

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA

KATSON ALVES BASTOS

INDICADORES EDUCACIONAIS E O EFEITO MUNICÍPIO NO DESEMPENHO ESCOLAR: UMA ANÁLISE VIA MODELAGEM MULTINÍVEL PARA AS ESCOLAS MUNICIPAIS BAIANAS EM 2019

Trabalho monográfico apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito para aprovação na disciplina Monografia II.

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho aprovado em 10 de dezembro de 2024 pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Roberto Paulo Machado Lopes
Orientador

Prof. Dr. Rondinaldo Silva das Almas
Examinador

Prof. Dr. Josias Alves de Jesus
Examinador

Vitória da Conquista – BA



Documento assinado eletronicamente por **Josias Alves De Jesus, Professor Adjunto**, em 07/02/2025, às 14:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberto Paulo Machado Lopes, Professor Titular**, em 07/02/2025, às 21:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rondinaldo Silva das Almas, Professor Titular**, em 17/02/2025, às 14:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **00107262015** e o código CRC **DE8EFB07**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela dádiva de ter me feito nascer baiano. Agradeço também, pois, sem Ele, eu não teria chegado até aqui.

Agradeço à minha mãe, professora Leocática, e aos meus pais, Izaias e Leônidas, por terem formado quem eu sou. À minha esposa, Cris, pelo amor, companheirismo e apoio nessa jornada. Ao meu irmão, Leônidas Júnior, por ser meu eterno amigo e uma das pessoas que eu mais admiro e em quem me inspiro.

Agradeço ao meu professor orientador, Roberto Paulo, por todo o apoio, paciência, orientação e aprendizados. Ao professor e amigo Josias, por ter me iniciado na pesquisa no GREMI lá no segundo semestre e, sem isso, as dificuldades seriam maiores. Ao professor Rondinaldo, não só pela amizade, mas também pelos ensinamentos acadêmicos e de vida.

Agradeço também ao professor Gildásio pelo apoio em aula, no PET e nas pesquisas, pelos bons papos e pela pizza do tutor. Também ao professor José Antônio, que deu suporte nessa jornada, tanto no colegiado quanto fora dele. Não poderia deixar de agradecer a duas professoras incríveis, Andréa e Fernanda, pelas orientações nas disciplinas de pesquisa e monografia.

Agradeço também aos meus colegas de turma, que, durante toda essa jornada, foram companheiros e solícitos. Falando em turmas e grupos, agradeço ao Programa de Educação Tutorial (PET) por toda a experiência proporcionada durante a graduação. Uma vez petiano, sempre petiano, e levo isso para todo lugar que vou!

Agradeço também a todos os demais colegas na Universidade que, juntos, passaram por diversos desafios e aprendizados.

Por fim, agradeço a todo mundo que, de alguma forma, contribuiu para esta realização.

RESUMO

A Educação se caracteriza como um importante fator para a formação de capital humano e crescimento econômico. Em se tratando da Educação Básica, ela possui o papel, juntamente com o ambiente familiar, de fornecer as bases necessárias para que os indivíduos acumulem capital humano ao longo de suas vidas e, conseqüentemente, um avanço socioeconômico. Entretanto, em se tratando de países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, ainda há muitos desafios para a melhora da qualidade educacional, sendo também necessário cada vez mais compreender o desempenho educacional dos entes federativos, escolas e indivíduos. Dessa forma, este estudo investigou o efeito de indicadores educacionais no Ideb das escolas baianas no ano de 2019 para os anos iniciais e identificar a presença do efeito-município no recorte amostral selecionado, visando contribuir com evidências para a literatura no que tange aos aspectos e dinâmica educacional no Estado baiano. Partindo das hipóteses de que os indicadores selecionados possuem um efeito estatisticamente significativo no desempenho das escolas no Ideb e de que há uma heterogeneidade educacional entre os municípios, de forma que as escolas de um mesmo município são mais homogêneas entre si, enquanto que escolas de municípios diferentes são mais heterogêneas, o método de Modelagem Multinível foi aplicado considerando as escolas como o primeiro nível e os municípios como o segundo. Os resultados corroboram as hipóteses levantadas: com relação aos indicadores educacionais, observou-se que, no nível da escola, a distorção idade-série, o percentual de docentes com nível superior, a taxa de abandono e o nível socioeconômico possuem um efeito significativo no Ideb; com relação aos municípios, observou-se que o IDHM e a distorção idade-série municipais tiveram efeitos significativos como efeitos fixos, enquanto que a taxa de distorção idade-série contribuiu para uma melhora do modelo como efeito aleatório. Quanto ao efeito-município, identificou-se um Coeficiente de Correlação Intraclasse no modelo nulo de 41,5% é estatisticamente significante, indicando a presença do fenômeno hierárquico nos dados. Os resultados indicam que, tanto as próprias escolas, quanto os municípios têm participação no desempenho escolar no Ideb.

Palavras-chave: Ideb; Modelagem Multinível; Municípios Baianos; Heterogeneidade Educacional;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição espacial do PIB <i>per capita</i> em R\$ 1,00 - Bahia, 2019. . . .	26
Figura 2 – Distribuição Espacial da Participação Setorial no PIB em Porcentagem - Bahia, 2019	26
Figura 3 – Distribuição Espacial da Participação do Setor de Serviços no PIB em porcentagem - Bahia, 2019.	27
Figura 4 – Evolução da razão entre o IDEB brasileiro e baiano de 2005 a 2019 - séries iniciais.	28
Figura 5 – Distribuição espacial do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais.	29
Figura 6 – Mapa de Cluster do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais.	30
Figura 7 – Mapa do Atingimento da Meta do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais. . .	31
Figura 8 – Distribuição de Indicadores Educacionais das Escolas por Quartil do IDEB - Bahia, 2019, séries iniciais.	32
Figura 9 – Distribuição de Indicadores Educacionais dos Municípios por Quartil do IDEB - Bahia, 2019, séries iniciais.	33
Figura 10 – Gráfico QQ dos Resíduos do Modelo	49
Figura 11 – Mapa do Efeito-Município - Modelo Final	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de Variáveis do Nível das Escolas	36
Tabela 2 – Quadro de Variáveis do Nível dos Municípios	37
Tabela 3 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas	45
Tabela 4 – Modelo 1 - com variáveis independentes do nível escola	46
Tabela 5 – Modelo 2 - com variáveis independentes do nível escola e município . .	47
Tabela 6 – Modelo 3 - com variáveis independentes do nível escola e município e efeitos aleatórios	48
Tabela 7 – Resultados do VIF das Variáveis do Modelo Final	50
Tabela 8 – Municípios Baianos Mais Eficientes e o Efeito Município	54
Tabela 9 – Municípios Baianos Menos Eficientes e o Efeito Município	55
Tabela 10 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas por MVR	66
Tabela 11 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas - MVC	66

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	10
1	LITERATURA TEÓRICA E EMPÍRICA	13
1.1	A Economia da Educação	13
1.1.1	<i>A Educação na Economia: da escola clássica às teorias de crescimento endógeno</i>	13
1.1.2	<i>A Teoria do Capital Humano</i>	15
1.1.3	<i>O Capital Humano Geral e Específico: o papel da educação básica no acúmulo de conhecimento</i>	17
1.1.4	<i>Qualidade Educacional, Crescimento Econômico e Desigualdade de Renda em Países em Desenvolvimento: o caso brasileiro</i>	18
1.2	A Avaliação da Educação Básica no Brasil	20
1.3	Fatos Estilizados	22
1.3.1	<i>Indicadores Educacionais e o Desempenho Escolar</i>	22
1.3.2	<i>Análise Multinível em Dados Educacionais</i>	23
2	CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E EDUCACIONAL NA BAHIA	24
2.1	O Desenvolvimento Econômico e Social Baiano: da década de 1970 ao período recente	24
2.2	O Quadro Educacional Baiano em 2019: o Ideb e os Indicadores Educacionais	27
2.3	A Eficiência dos Gastos Públicos na Educação Básica dos Municípios Baianos: estudos relacionados ao período recente	33
3	METODOLOGIA	36
3.1	Base de Dados: fonte, aquisição e tratamento	36
3.2	A Estrutura Hierárquica e a Modelagem Multinível - MM	38
3.3	A Estratégia de Análise Multinível	40
3.3.1	<i>O Modelo Nulo e o Coeficiente de Correlação Intraclasse</i>	40
3.3.2	<i>Comparação Entre os Modelos</i>	41
3.3.3	<i>O Modelo com efeitos fixos do nível 1</i>	42
3.3.4	<i>O Modelo com efeitos fixos dos níveis 1 e 2</i>	42
3.3.5	<i>O Modelo com efeitos fixos e aleatórios</i>	42
3.3.6	<i>O Modelo com efeitos fixos, aleatórios e interação intra-classe</i>	43
3.3.7	<i>Método de Estimação dos parâmetros: Máxima Verossimilhança</i>	43
3.4	O Efeito-Município	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1	Base de Dados	45
4.2	Modelo Nulo e o efeito-município no Ideb escolar	45

4.3	Modelo 1: estimação com variáveis do nível 1 (escola) - efeitos fixos	46
4.4	Modelo 2: estimação com variáveis dos níveis 1 (escola) e 2 (município) - efeitos fixos	47
4.5	Modelo 3: estimação com variáveis dos níveis 1 (escola) e 2 (município) - efeitos fixos e aleatórios	48
4.6	O Modelo Final e a Análise de Resíduos	49
4.7	Indicadores Educacionais e Socioeconômicos e sua influência no Ideb	50
4.8	O Efeito-Município	52
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Modelo nulo com estimação por Máxima Verossimilhança Restrita (MVR) e Completa (MVC)	66

INTRODUÇÃO

O contexto socioeconômico e educacional brasileiro é marcado por fortes desigualdades regionais. Apesar dos avanços no acesso à educação nas últimas décadas, ainda persistem disparidades da qualidade do ensino, infraestrutura escolar e oportunidades de aprendizado. Regiões mais ricas, como o Sul e Sudeste, possuem escolas com melhor infraestrutura, professores mais qualificados e alunos com maior desempenho em avaliações nacionais, enquanto o Norte e Nordeste enfrentam os desafios de acesso a uma educação de qualidade, infraestrutura escolar precária, alta evasão escolar e baixos índices de aprendizado.

Na Bahia, o cenário educacional é igualmente marcado por desafios. O estado se encontra entre os piores em termos de indicadores educacionais e com uma baixa eficiência na alocação de recursos. A taxa de analfabetismo no estado, embora tenha apresentado uma redução nos últimos anos, ainda mantém um nível elevado considerável se comparada à média nacional (SILVA, 2020). Em termos de desenvolvimento humano, a Bahia teve avanços expressivos entre 1991 e 2010, mas, quanto aos componentes¹ do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), a educação teve uma evolução menor no Estado (PASCHOALINO; PARRÉ; GOBI, 2016; SANTANA; GOMES; SOARES, 2017).

Tal cenário é crítico porque, com base na Teoria do Capital Humano, a educação é tida como um investimento que aumenta a produtividade dos indivíduos e seus retornos salariais, promovendo a coesão social (DINIZ; DINIZ, 2020). Além disso, ela é tanto um reflexo quanto um determinante da distribuição de renda: por um lado, contribui para a redução da desigualdade de renda; e, por outro, a desigualdade educacional pode reduzir à medida que são reduzidas as desigualdades de renda (OLIVEIRA; CAVALCANTI, 2014; DINIZ; DINIZ, 2020; OLIVEIRA; SILVEIRA-NETO, 2015; SILVA; SANTOS; FREGUGLIA, 2016). Nesse sentido, a educação técnica e superior possui um papel mais direto nessas externalidades, ficando a educação básica², especialmente a fundamental, com o papel formar a base pela qual os indivíduos acumularão mais capital humano ao longo de suas vidas.

Entretanto, uma vez que esse tipo de capital humano mais geral³, que é proporcionado principalmente pela educação fundamental, é utilizável em diversos contextos e em diversas firmas, não haveria estímulos para os empregadores investirem em sua formação, ficando a cargo dos próprios indivíduos, ou os pais, no caso de crianças, e o Estado (RAMOS, 2015). No lado dos indivíduos, o nível de pobreza pode influenciar nas decisões de investimentos dos pais em seus filhos. O estudo de Lichand *et al.* (2020) demonstra que, dadas as preocupações financeiras, a atenção dos pais se voltam para as necessidades que

¹ Educação, Renda e Longevidade

² compreendendo os ensinamentos fundamental e médio

³ Entende-se como capital humano geral aquele que forma as bases nos anos iniciais da vida de um indivíduo e adquirido, principalmente, pelos ambientes familiar e social e pelo sistema escolar. Vide seção 1.1.3 e (RAMOS, 2015) para mais.

são mais imediatas, ficando os investimentos em educação em uma fronteira subótima, mesmo quando há uma perspectiva alta de retorno futuro da educação. O Estado, por outro lado, tem a responsabilidade de prover a educação pública no país. Contudo, seus investimentos nem sempre são feitos de forma eficiente, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, sendo mais um reflexo, como apontado por Cavalcanti e Cunha (2017) e Rodrigues, Sousa e Brito (2018a), da má qualidade da gestão do que da falta de recursos disponíveis.

A universalização do ensino fundamental no país teve um avanço significativo nas últimas décadas, mas a qualidade ainda precisa de mais atenção. Estudos como o de Hanushek (2020) e Glewwe e Muralidharan (2016) evidenciam a importância de políticas que visem não só a expansão educacional, mas também a qualidade, de forma a garantir a formação de capital humano e o crescimento econômico. Por outro lado, estudos como os de Oliveira e Silveira-Neto (2015), SILVA, SANTOS e FREGUGLIA (2016) e Oliveira e Silveira-Neto (2016) avaliam a relação da desigualdade educacional com a desigualdade regional de renda, evidenciando a educação como um importante fator no combate às desigualdades.

Avaliar a qualidade da educação básica é, portanto, uma tarefa essencial para compreender as dinâmicas que permeiam o desempenho escolar e identificar áreas que necessitam de intervenção. No Brasil, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) emerge como um importante instrumento de avaliação da qualidade escolar, fornecendo uma métrica abrangente do desempenho das escolas, ao considerar tanto a taxa de aprovação quanto ao desempenho dos estudantes em exames padronizados (INEP, 2020). Diversos fatores podem influenciar o desempenho das escolas no Ideb, desde aspectos socioeconômicos até características específicas do ambiente escolar. No contexto baiano, essas influências são ainda mais complexas devido às disparidades regionais presentes no estado. Municípios com diferentes contextos econômicos, culturais e sociais apresentam variações significativas nos resultados educacionais, indicando a necessidade de uma análise detalhada que considere essas especificidades. Além disso, a má qualidade da gestão, citada anteriormente, também se faz presente no estado, sendo os gastos públicos municipais mais efetivos naqueles municípios que possuem melhores indicadores de governança (COSTA, 2020).

Dessa forma, este estudo busca identificar os indicadores educacionais que mais impactam as notas no Ideb das escolas baianas no ano de 2019, incluindo, mas não se limitando, a taxa de abandono, a taxa de distorção idade-série e outras características das escolas e dos municípios. Duas hipóteses principais norteiam o estudo: a primeira, de que os indicadores educacionais selecionados possuem um efeito significativo no desempenho das escolas baianas municipais no Ideb das séries iniciais; e, a segunda, de que há uma heterogeneidade educacional entre os municípios, de forma que as escolas de um mesmo município são mais homogêneas entre si, enquanto que escolas de municípios diferentes

são mais heterogêneas. Assim, um efeito multinível deveria ser considerado para uma compreensão mais precisa dessas divergências educacionais.

Entende-se, neste estudo, conforme apresentado nos capítulos subsequentes, que a formação de capital humano é crucial para a redução de desigualdades socioeconômicas e para o crescimento econômico de uma nação. Através da modelagem multinível, pretende-se captar as nuances e interações entre os diferentes níveis de análise, desde a escola, como o índice de nível socioeconômico da unidade escolar, a taxa de distorção idade-série e a porcentagem de docentes com nível superior, até o municipal, como o IDHM e o PIB *per capita*, contribuindo para um entendimento das dinâmicas educacionais na Bahia. Ao abordar essas questões, espera-se não apenas levantar os fatores que contribuem para as disparidades no desempenho escolar e, conseqüentemente, nas desigualdades sociais, mas também oferecer subsídios para a elaboração de políticas que promovam uma educação básica de qualidade para todos os estudantes baianos visto que a educação tanto influencia quanto é influenciada pelas desigualdades.

Além desta introdução, o presente trabalho contém mais cinco capítulos. O Capítulo 1 apresenta a literatura teórica e empírica, permeando tanto alguns conceitos importantes, quanto a apresentação de outros trabalhos que dialogam com o tema. Na seqüência, o Capítulo 2 apresenta uma contextualização socioeconômica e da Educação Básica no Estado baiano, dialogando com a literatura encontrada e com os os dados. O Capítulo 3 apresenta a metodologia de aquisição, tratamento e modelagem dos dados e, no Capítulo 4, os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, as Considerações Finais são apresentadas.

1 LITERATURA TEÓRICA E EMPÍRICA

Este capítulo aborda as principais bases teóricas e empíricas relacionadas à economia da educação, com foco em como a educação é tratada nas teorias econômicas, desde a escola clássica até os modelos de crescimento endógeno. Além disso, são discutidos conceitos fundamentais, como a teoria do capital humano, diferenciando os tipos de capital humano geral e específico, com destaque para o papel da educação básica no desenvolvimento do conhecimento. Também é exposto o contexto brasileiro no que tange ao capital humano, educação e desigualdade de renda e, em seguida, são apresentadas algumas políticas de avaliação da educação implementadas no país e pertinentes ao estudo. Por fim, é apresentada uma relação dos estudos empíricos relacionados à educação e à utilização da modelagem multinível.

1.1 A Economia da Educação

A Economia da Educação é uma área que estuda a educação como um recurso fundamental para o desenvolvimento econômico e social, tendo foco nos investimentos em educação, tratando-os como forma de capital humano, e na avaliação de seus custos, benefícios e impactos. Aborda, portanto, questões como o financiamento público e privado da educação, o retorno econômico dos diferentes níveis de escolaridade, as desigualdades de acesso e seus reflexos no mercado de trabalho. Além disso, investiga como fatores como políticas educacionais, qualidade do ensino e infraestrutura escolar influenciam a produtividade, a mobilidade social e o crescimento econômico. Dessa forma, apresenta um carácter multidisciplinar em seus estudos, englobando conceitos da Economia, Sociologia, Pedagogia e Ciências Sociais.

1.1.1 *A Educação na Economia: da escola clássica às teorias de crescimento endógeno*

Segundo Ramos (2015), as referências da educação na Economia "e seus desdobramentos econômicos já podem ser encontradas nas primeiras tentativas de tornar a economia uma disciplina possível de ser abordada com certo rigor científico"(p. 2). O autor argumenta que em Adam Smith, pioneiro das reflexões econômicas, já havia referências à educação, como a necessidade de qualificação e treinamento dos operários. Contudo, Ramos (2015) aponta que haviam ambiguidades no tratamento que Smith deu à Educação. Ou seja, no lado econômico, a educação "era fonte de produtividade e complementava os avanços na produtividade cuja raiz era a divisão do trabalho"(p. 6). Porém, a divisão do trabalho "reduzia a potencialidade humana à dimensão requerida por tarefas de índole repetitiva"(p. 6). Assim, ressalta que a promoção da educação caberia ao Estado, de forma que a limitação de horizonte imposta pela divisão de trabalho seria ampliada.

O autor ainda discorre a respeito de outros autores da Escola Clássica de Economia

que consideraram a educação em suas teorias, como em Thomas Malthus, em que a educação teria o papel de conscientização da população sobre as razões da pobreza em que se encontram, e também em Stuart Mill, em que a educação teria um papel fundamental na liberdade e autonomia dos indivíduos. Um ponto importante, com relação a Stuart Mill, é que ele "acompanhou a posição de A. Smith assumindo que um trabalho mais qualificado deveria apresentar salário maior para remunerar o investimento realizado pelo indivíduo" (RAMOS, 2015, p. 8). Assim, já se encontrava nessas reflexões a relação entre qualificação e salários e, conforme o autor, a utilização da educação como um instrumento que possibilita a mobilidade social.

Com o avanço nas formulações, mais especificamente com as contribuições de Alfred Marshall, marcando a transição entre a escola clássica previamente e a economia moderna, no final do século XIX e início do século XX, passou a ser mais explícito o caráter de causalidade na relação entre a educação e os salários (RAMOS, 2015). Entretanto, conforme explicitado pelo autor, no período entre as contribuições de Marshall e o final dos anos de 1950, o foco das teorias de crescimento econômico estavam, em sua maioria, na poupança e no investimento.

Em meados da década de 1950, Solow (1956) publicou suas análises quanto ao crescimento econômico, servindo, inclusive, como referência para as formulações futuras de outros autores. Solow considera fatores como capital, trabalho e tecnologia na composição do seu modelo de crescimento econômico, que ficou conhecido como Modelo de Solow. Contudo, o progresso técnico incorporado no modelo era exógeno, ou seja, não era explicado internamente por ele. Uma vez que a tecnologia tem um papel importante na modelagem de Solow, visto que, conforme a formulação do autor, o capital e o trabalho se combinam dada a tecnologia existente, a fonte de crescimento econômico de longo prazo não seria explicado pelo modelo. Todavia, há ainda um outro ponto a considerar quanto suas formulações. Segundo Ramos (2015, p. 139), no Modelo de Solow, "o tratamento dado ao trabalho também estava longe de ser sofisticado", de forma que suas formulações consideravam apenas a quantidade de trabalhadores, deixando a qualidade de lado.

Segundo Ramos (2015), a qualidade educacional dos trabalhadores ainda não havia sido incorporada no arcabouço teórico econômico até os anos de 1950. Segundo o autor, apenas a partir dos estudos de Schultz (1960) que uma ruptura nessa negligência foi realizada. Além de Schultz, outros autores também contribuíram para esse novo paradigma, dando origem à Teoria do Capital Humano, brevemente abordado na subseção 1.1.2 deste capítulo. Ainda no ponto do tratamento do capital humano na teoria econômica, Becker, Murphy e Tamura (1990) afirmam que, tanto nas abordagens de crescimento econômico de Malthus quanto dos neoclássicos, não foi dada muita atenção ao capital humano. Porém, a partir da década de 1980, principalmente com os trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), o progresso tecnológico passou a ser explicado internamente no modelo, trazendo a tecnologia como resultado das escolhas econômicas, explicando como investimentos em

inovação, aprendizado e conhecimento impulsionam o crescimento de longo prazo.

De forma geral, percebe-se que o olhar da educação pela Economia foi mudando com o tempo, chegando a um ponto em que "seja direta (via a produtividade), seja indiretamente (formatando instituições e condutas), aproximar-se da educação em termos econômicos tornou-se, hoje, prática corriqueira"(RAMOS, 2015, p. 41).

1.1.2 *A Teoria do Capital Humano*

No final dos anos de 1950 e início de 1960 a relação entre educação, qualificação e produtividade econômica passou a ter um foco maior nas teorias econômicas. Formulações como as de Theodore Schultz, Gary Becker e Jacob Mincer passaram a explorar como os investimentos em educação, treinamento e saúde afetam a capacidade produtiva dos indivíduos e contribuem para o crescimento econômico. Embora possuam ênfases distintas, tais teorias se complementam, formando o corpo teórico inicial dos estudos do capital humano na economia.

Theodore Schultz é considerado um dos pioneiros a conceituar o capital humano como um recurso que pode ser aprimorado por meio de investimentos em educação, saúde e treinamento. Em seu artigo seminal, Schultz (1960) buscou analisar a educação como um investimento em capital humano, avaliando seus custos e benefícios econômicos, considerando que, uma vez que o indivíduo se qualifica, a educação adquirida passa a ser de sua propriedade, diferenciando-se do capital físico. A principal hipótese do estudo é de que a educação contribui significativamente para o aumento da renda nacional. Com foco nos Estados Unidos entre 1900 e 1956, o autor utiliza dados de ganhos perdidos pelos estudantes e custos diretos dos serviços educacionais para mensurar o impacto econômico da educação. Dessa forma, identificou que os custos da educação aumentaram em todos os níveis, com maior crescimento no ensino médio e superior, e que os ganhos perdidos representaram uma parcela substancial desses custos. Com base nesses achados, o autor conclui que a educação se tornou um componente essencial do desenvolvimento econômico, superando os investimentos em capital físico, e ressalta a necessidade de estudos futuros para determinar a taxa de retorno desses investimentos. Entretanto, ele admite as limitações do estudo, ressaltando a dificuldade de validar a hipótese inicial e também de capturar os reais benefícios culturais e sociais da educação.

Em um estudo posterior, Schultz (1961) enfatizou que as teorias econômicas tradicionais não consideraram a importância do capital em suas formulações. Buscando preencher essa lacuna, Schultz busca demonstrar que o capital humano aumenta a produtividade individual e nacional. Partindo da hipótese principal de que o crescimento econômico tem uma forte relação com o investimento em pessoas, especialmente por meio da educação, ele argumenta que, ao longo do tempo, os retornos do capital humano tendem a ser elevados e crescentes, destacando a importância de políticas que incentivem o desenvolvimento educacional e profissional. Conclui, portanto, que o capital humano é um dos principais

motores do crescimento econômico sustentável e deve ser tratado como prioridade nas políticas públicas.

Becker (1962) adiciona uma abordagem microeconômica ao estudo do capital humano. No estudo, o autor tem como objetivo desenvolver uma teoria abrangente sobre o investimento em capital humano, abordando formas de investimento como educação, treinamento no trabalho e aquisição de informações, de forma que eles expliquem grande parte das desigualdades de rendimentos e promovem o crescimento econômico. Utilizando dados empíricos dos Estados Unidos, ele analisa os custos e benefícios associados a esses investimentos, com destaque para o impacto de ganhos perdidos e treinamento no trabalho. O estudo reforça a importância do capital humano para o desenvolvimento econômico e sugere implicações práticas para políticas públicas voltadas à educação e qualificação.

O autor ainda traz dois conceitos que permeiam a decisão de investimento em treinamento dos indivíduos por parte das firmas: o treinamento geral e o específico (BECKER, 1962). No treinamento geral, segundo o autor, os custos são pagos principalmente pelos próprios trabalhadores, pois é um tipo de conhecimento amplamente transferível para outras firmas, no caso de mobilidade de indivíduos entre elas. Já o treinamento específico se refere a treinamentos em que a produtividade resultante se aplicaria apenas na firma que forneceu o treinamento. Ambos conceitos, juntamente com as contribuições de Ramos (2015) a respeito, são abordados na seção 1.1.3, que busca discorrer sobre o papel da educação básica no acúmulo de conhecimento.

Buscando o desenvolvimento de um modelo que fosse além das formulações malthusianas¹ e neoclássicas², Becker, Murphy e Tamura (1990) propõem um modelo que integra investimentos em capital humano, fertilidade e crescimento econômico, partindo de uma suposição de que os retornos do capital humano aumentam com seu estoque, até certo ponto, promovendo uma transição de altas taxas de fertilidade e baixo crescimento para um estado de maior desenvolvimento econômico. Esse modelo, portanto, evidencia o papel central que a educação e o capital humano possuem na dinâmica de longo prazo de uma economia, sugerindo que sociedades que investem de forma mais intensiva em capital humano tendem a experimentar não apenas reduções nas taxas de fertilidade, mas também um crescimento econômico sustentado, criando, assim, um ciclo virtuoso de desenvolvimento.

Mincer (1958), por sua vez, buscou analisar a relação entre o investimento em capital humano e a distribuição de rendimentos pessoais. Partindo da hipótese de que a educação e a experiência de trabalho são determinantes centrais das desigualdades salariais e se baseando em dados empíricos, desenvolveu um modelo teórico que relaciona educação, experiência e rendimentos ao longo da vida, destacando que a taxa de retorno da educação é elevada nos primeiros anos de experiência profissional e decresce com o tempo. O estudo,

¹ Teoria proposta por Thomas Malthus em que o crescimento populacional tende a superar a capacidade de produção de alimentos, levando a crises periódicas de fome, mortalidade e estagnação econômica

² Conjunto de teorias que enfatiza o papel do capital físico, do trabalho e do progresso tecnológico no crescimento econômico de longo prazo, sendo o progresso técnico exógeno ao modelo.

com foco nos Estados Unidos, reforça que a educação não só promove rendimentos mais altos, mas também desempenha um papel crucial na redução das desigualdades sociais. O autor defende políticas públicas voltadas ao acesso à educação como um mecanismo essencial para o crescimento econômico e a equidade social.

Já em um trabalho posterior, Mincer (1984) analisa a relação entre capital humano e crescimento econômico. O autor argumenta que o capital humano é tanto uma condição quanto uma consequência do crescimento, possuindo, também, uma complementaridade com o capital físico. Com base em dados empíricos de diferentes países, ele conclui que os retornos da educação são particularmente altos em nações em desenvolvimento, onde o capital humano é mais escasso. O autor ainda pontua que, apesar da pressão de modernização ser mais sentida em níveis de ensino mais elevados, como o nível superior, só um crescimento mais generalizado na educação, especialmente na educação básica, é que pode haver uma transformação completa de uma economia.

Com base no exposto acima, as diferentes teorias do capital humano apresentam uma visão integrada do capital humano, mas diferem em seus focos. Enquanto Schultz se concentrou nos impactos sociais e econômicos do capital humano em um contexto macroeconômico, Becker trouxe uma abordagem individual e analítica baseada em custos e benefícios, apesar de ter considerado, em trabalhos posteriores, a relação entre o capital humano e crescimento econômico de forma mais ampla. Já Mincer detalhou os impactos de longo prazo do capital humano na trajetória salarial e nas desigualdades econômicas. Em conjunto, essas teorias consolidaram a educação e a qualificação, além de outros fatores, como a saúde, como sendo cruciais para o crescimento econômico, contribuindo para políticas públicas e estratégias de crescimento sustentável.

1.1.3 O Capital Humano Geral e Específico: o papel da educação básica no acúmulo de conhecimento

O objetivo desta subseção é abordar o capital humano geral e específico de forma a ressaltar o papel da educação básica no acúmulo de conhecimento que, conseqüentemente, influenciará na produtividade dos indivíduos e no crescimento econômico. Embora Becker (1962) ter explicado tais conceitos, a discussão a seguir se baseia, principalmente, nas exposições de Ramos (2015).

O Capital Humano Geral é aquele adquirido pelo sistema escolar e pelos ambientes familiar e social. Ramos (2015) argumenta que fatores como qualidade do ensino, interação com colegas de classe, renda familiar e o nível de renda do bairro do indivíduo podem formar o capital humano no que tange à capacidade cognitiva, valores morais, gostos pessoais e outras capacidades. Essa gama de conhecimentos e habilidades serviria, então, como uma base para o acúmulo de competências subsequentes no mercado de trabalho. O Capital Humano Específico, por outro lado, é adquirido na experiência profissional e em sistemas de ensino mais avançados. Esse acúmulo seria específico porque estaria ligado a

tarefas específicas no local de trabalho. Contudo, não há uma fronteira que separa ambos e há cenários em que o conhecimento adquirido em uma firma é generalizável a outros postos de trabalho e outras firmas.

Portanto, o capital geral acumulado por um indivíduo delimita não só a qualidade do posto de trabalho inicial que ele encontrará, mas também sua capacidade de acumular mais capital humano, seja geral ou específico, visto que "ampliar a capacidade cognitiva nos primeiros anos de vida tem efeitos que se fazem sentir até bem avançada a vida adulta, condicionando, como afirmamos, o leque de possibilidades de acumulações futuras" (RAMOS, 2015, p. 40). Dessa forma, apesar de o capital humano específico ser aquele que tem um papel mais direto na qualidade de vida futura dos indivíduos, o capital humano geral possui um papel tão igualmente importante: formar as bases nos anos iniciais da vida de um indivíduo. Assim, a qualidade educacional e o nível socioeconômico do ambiente familiar de um indivíduo, principais fatores que podem influenciar o acúmulo de capital humano nos anos iniciais de sua vida, são cruciais para delimitar seu futuro profissional e, conseqüentemente, sua qualidade de vida futura.

Entretanto, Ramos (2015) ainda argumenta que, dado que o capital geral é propriedade dos indivíduos e esses indivíduos, por sua vez, podem migrar entre setores e firmas, levando consigo o aprendizado, o investimento nesse tipo de capital acaba sendo feito, sobretudo, pelos próprios indivíduos, ou seus pais, no caso de crianças, ou pelo Estado, visto que os empregadores não teriam estímulos para tal. Esse ponto levanta a importância dos investimentos individuais e do Estado em educação básica para que se tenha um nível de educação básica satisfatório. Contudo, em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, as decisões de investimentos dos indivíduos em situação de pobreza e a eficiência dos investimentos do Estado em educação podem comprometer a qualidade educacional, evidenciando disparidades regionais.

1.1.4 Qualidade Educacional, Crescimento Econômico e Desigualdade de Renda em Países em Desenvolvimento: o caso brasileiro

Diversos estudos apontam a qualidade educacional como um dos fatores mais cruciais para o crescimento econômico. Hanushek (2020) identificou que países que tiveram uma melhora da qualidade educacional ao longo do tempo apresentaram um crescimento econômico maior. O autor ainda destaca, contudo, que apenas o acesso à educação não é suficiente para explicar o crescimento econômico, mas é necessário também que ela seja de qualidade. Em um outro estudo, Hanushek (2013) argumenta no mesmo sentido de que a qualidade educacional está diretamente relacionada aos rendimentos dos indivíduos, distribuição de renda e crescimento econômico. Entretanto, o autor destaca o contexto dos países em desenvolvimento que, apesar do progresso nas últimas décadas quanto ao acesso à educação, ainda apresentam deficiências na qualidade.

Nesse mesmo sentido, Hanushek (2009) destaca o problema da expansão escolar

sem qualidade. Segundo o autor, a expansão do acesso à educação sem um correspondente aumento na qualidade do ensino pode ser contraproducente, podendo gerar efeitos adversos aos desejados. Esse cenário pode ser evidenciado por estudos como o de Harbison e Hanushek (1992) que, investigando o impacto da qualidade educacional no desempenho escolar e na repetência em escolas rurais brasileiras, destacaram que crianças em escolas de baixa qualidade possuem uma propensão maior para a repetência escolar, influenciando também no abandono.

Embora seja uma barreira que vem sendo vencida nas últimas décadas, o caso brasileiro ainda é marcado pela dificuldade de acesso à educação. Oliveira e Silveira-Neto (2015), em um estudo que analisou a desigualdade de renda no Brasil com um foco no papel da educação, identificaram que a desigualdade educacional, apesar de não ser por si só a única fonte de desigualdade regional de renda no país, possui uma contribuição importante nela, enquanto que os retornos à educação não possuem um efeito considerável. Ou seja, uma diferença na composição educacional, como regiões com menos pessoas com ensino superior ou médio, se caracteriza como um fator crucial para explicar a desigualdade de renda, como no caso do Nordeste, em que os diferentes níveis de renda "são explicados pois as pessoas possuem níveis menores de escolaridade, mas quando comparamos pessoas com níveis de escolaridades similares entre Nordeste e Sudeste, o retorno a escolaridade é similar"(OLIVEIRA; SILVEIRA-NETO, 2015, p. 16).

Percebe-se que há, de forma geral, dois caminhos contribuindo para a redução da desigualdade de renda brasileira: de um lado, a expansão da escolarização e dos retornos à educação e, por outro, as políticas sociais de distribuição de renda. No que tange aos retornos da educação, SILVA, SANTOS e FREGUGLIA (2016), analisando as regiões metropolitanas brasileiras, evidenciaram a relevância da educação como um mecanismo de redução de desigualdades salariais nas regiões menos desenvolvidas do país. Os autores identificaram que nas regiões Norte e Nordeste os retornos do ensino médio e superior foram maiores que as demais regiões, indicando que ainda há espaço nessas regiões para investimentos em educação de forma a obter retornos maiores. Os estudos de Oliveira e Silveira-Neto (2013)³ e Oliveira e Silveira-Neto (2016) também identificaram que o aumento da escolaridade contribuiu para a redução da desigualdade regional entre os anos estudados.

Quanto às políticas sociais de transferência de renda, Oliveira e Silveira-Neto (2013) identificaram que elas contribuíram com uma redução aproximada de 45% na desigualdade regional no período analisado. Ao analisar um período maior, de 1995 a 2011, Oliveira e Silveira-Neto (2016) identificaram uma contribuição ainda maior desse tipo de fonte de renda: 63,9%. Olhando por um outro ângulo, Helfand e Souza (2010) avaliam o

³ Analisando o período de 2003 a 2011, buscaram identificar a contribuição tanto dos níveis de escolaridades quanto das políticas sociais de transferência de renda, como o Bolsa Família e o Benefício de Prestação Continuada, na redução de desigualdades regionais de renda. Para isso, utilizaram dados de renda tanto associadas quanto não associadas ao trabalho

impacto do programa Bolsa Escola não na desigualdade de renda, mas sim em indicadores educacionais, como a frequência escolar, progressão educacional e trabalho infantil no Brasil Rural. Os autores identificaram que o programa contribui com um aumento na frequência escolar, especialmente nas áreas rurais do país, mas também traz um impacto positivo na progressão escolar, embora mais moderado.

Os resultados acima expostos evidenciam a inter-relação entre a desigualdade educacional e a de renda e circunstanciais, sendo que a melhora na escolarização contribui para uma redução das desigualdades de renda e que, por sua vez, contribui para uma melhora das desigualdades educacionais. Além disso, políticas de transferência de renda atreladas à presença escolar, como o Bolsa Escola na época e, recentemente, o Bolsa Família, podem potencializar os resultados positivos. Fortalecendo essa argumentação, os resultados de Araújo, Andrade e Souza (2022), que estudaram como as circunstâncias da infância poderiam explicar desigualdades de oportunidade educacionais brasileiros, com o foco no 5º ano do ensino fundamental para o ano de 2017, indicam que fatores como a escolaridade dos pais e o nível socioeconômico se mostraram como os mais relevantes na explicação da desigualdade educacional.

Portanto, a expansão da escolarização, aliada a políticas de transferência de renda, apesar de não serem determinarem por si só a redução das desigualdades, podem trazer resultados positivos e consideráveis nela.

1.2 A Avaliação da Educação Básica no Brasil

A avaliação da educação básica é um processo sistemático e contínuo que busca medir o desempenho dos estudantes em diversas etapas do ensino, como o fundamental e o médio, utilizando parâmetros definidos para assegurar a qualidade da educação. Ela envolve a aplicação de provas padronizadas, como a Prova Brasil, que avaliam conhecimentos em disciplinas-chave, além de analisar outros indicadores, como taxas de aprovação e abandono escolar. A importância dessa avaliação reside na capacidade de identificar áreas de melhoria no sistema educacional, orientar políticas públicas, garantir a equidade no ensino, e promover a qualidade e eficiência na formação dos alunos, preparando-os de maneira adequada para os desafios futuros.

Segundo Fernandes e Gremaud (2009, p. 4), “as avaliações do aprendizado”, tradicionalmente, “eram restritas às salas de aulas, a partir de exames elaborados pelos próprios professores”. Assim, essas avaliações se limitavam aos insumos e processos, ou sejam focava apenas nos funcionamentos das escolas, no cumprimento de obrigações, na capacidade de avanço dos alunos, dentre outros. Contudo, ainda conforme os autores supracitados, com o avanço das avaliações em larga escala, um novo papel surgiu para as avaliações: “diagnosticar e monitorar a qualidade do sistema educacional” (p. 4). Embora atualmente a maioria dos países já possuam um sistema de avaliação em larga da educação básica, muitos deles começaram a fazê-la há poucas décadas.

No Brasil, a avaliação em larga escala da educação básica teve início na década de 1990 com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Até essa década, o sistema de ensino básico do país não era avaliado de maneira sólida. Oliveira (2005) afirma que, antes disso, o foco das políticas educacionais eram não apenas quantidade, e não na qualidade.

O Saeb, portanto, consiste em um conjunto de avaliações realizadas em todo o território nacional. Com o objetivo de fornecer subsídios para a formulação e o acompanhamento de políticas voltadas à melhoria da qualidade da educação, o sistema coleta dados de diretores, professores e alunos de escolas públicas e privadas.

Buscando aperfeiçoar a avaliação educacional, o Saeb sofreu diversas melhorias desde sua criação. Começando apenas com amostras de escolas em 1990, passou a incorporar a Teoria da Resposta ao item (TRI) em 1995, permitindo que as análises fossem feitas ao longo do tempo (INEP, 2020). Em 2005 ocorreu uma reestruturação do Saeb que o fez ser composto por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc). Enquanto a primeira teve um formato amostral, a segunda, a Anresc, que é a Prova Brasil, passou a avaliar de forma censitária, permitindo que os resultados passassem a ser por escola. Em 2019, além de outras alterações, “as siglas Aneb e Anresc deixam de existir e todas as avaliações passam a ser identificadas pelo nome Saeb” (INEP, 2020).

Tais alterações evidenciam que o Saeb é um sistema que busca a melhoria contínua, de forma a avaliar a educação básica de maneira mais eficiente e assertiva.

Outro instrumento importante é o Censo Escolar. Realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Censo coleta informações detalhadas sobre todas as escolas de educação básica do país, abrangendo aspectos como infraestrutura escolar, corpo docente, matrícula de alunos e recursos pedagógicos.

As informações coletadas pelo Censo são fundamentais para a formulação e implementação de políticas educacionais. Elas permitem a identificação de desigualdades regionais e sociais no acesso e na qualidade da educação, bem como a monitorização das condições de ensino em diferentes contextos. Além disso, o levantamento do Censo Escolar serve como referência na alocação de recursos e de investimentos na educação por parte do Governo (OLIVEIRA JR; MINORI; FROTA, 2019).

Ambos, Saeb e Censo Escolar, servem de base para o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). O Ideb é um indicador fundamental no contexto da educação brasileira, sendo um dos principais instrumentos para a avaliação da qualidade do ensino nas escolas públicas. Instituído em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o Ideb serve como uma medida da qualidade da educação oferecida no ensino fundamental e médio, considerando tanto o fluxo escolar quanto o desempenho dos estudantes. Conforme Neto (2010), o indicador surge em um contexto em que o Saeb já estava passando por diversas reestruturações, buscando

que as políticas educacionais fossem melhor avaliadas e, assim, a qualidade educacional fosse elevada.

O cálculo do Ideb é feito com base em dois componentes: a taxa de aprovação, provenientes do Censo Escolar, e as notas dos alunos no Saeb. A Taxa de Aprovação busca refletir a eficiência do sistema escolar em manter os alunos dentro do processo educacional, evitando a evasão e a repetência, que são fatores críticos para o sucesso acadêmico. Dessa forma, ela compreende a proporção de alunos que avançam para o próximo ano escolar sem evasão ou repetência. Já a avaliação consiste em provas padronizadas da Língua Portuguesa e Matemática, que remetem à qualidade educacional. Assim, o índice varia de 0 a 10 e possui abrangência tanto a nível das escolas, quanto municípios, estados e Brasil.

1.3 Fatos Estilizados

Esta seção busca trazer uma relação de estudos na mesma linha ou próximo do tema deste trabalho. Para isso, serão apresentados e discutidos, primeiramente, alguns trabalhos referentes a indicadores educacionais, ao Ideb e fatores que o influenciam e, na sequência, uma relação de trabalhos com aplicações da modelagem multinível em dados educacionais.

1.3.1 Indicadores Educacionais e o Desempenho Escolar

Souza, Sousa e Silva (2024) estudaram os determinantes do desempenho das escolas piauienses nos anos iniciais, do primeiro ao quinto ano, do ensino fundamental para o ano de 2015. Com o objetivo principal de identificar variáveis tanto intra quanto extra escolares e utilizando o método de regressão linear múltipla, identificaram algumas variáveis significativas na explicação do Ideb piauiense. Conforme os resultados, das sete variáveis incorporadas no modelo, apenas 3 se mostraram significativas: Indicador de Nível Socioeconômico, Adequação da Formação Docente e Remuneração Anual Docente. O sinal encontrado nos três coeficientes indicam uma relação positiva entre elas e o Ideb, ou seja, influenciam de forma positiva o desempenho educacional. É importante salientar que variáveis como Alunos por Turma e o Índice de Infraestrutura Escolar não se mostraram significantes.

Investigando a influência de variáveis socioeconômicas e educacionais no Ideb de Escolas Municipais de Arapongas, no Paraná, no ano de 2019, Capucho (2019) utilizou do método de regressão linear e identificou que o Nível Socioeconômico explicou cerca de 60% do Ideb da amostra, com base no resultado do R quadrado. A variável demonstrou uma associação positiva e significativa com o Ideb. Esse resultado está de acordo com achados de Chirinéa (2010), em que a autora identificou que, entre outras variáveis, o nível socioeconômico dos estudantes é um fator importante quando se trata da qualidade da educação.

Rolim (2022) estudou o efeito de indicadores educacionais no Ideb e no Saeb para os anos de 2013, 2015, 2017 e 2019 utilizando uma abordagem econométrica de painéis dinâmicos. O estudo identificou que os indicadores de horas médias de aula por dia, docentes com nível superior e a distorção idade-série possuem efeitos significantes e com sinais esperados: positivo, positivo e negativo, respectivamente. O estudo também considerou o PIB per capita dos municípios como controle e ele se mostrou significativo. Esse resultado diverge daqueles encontrados por Santos, Borowski e Dias (2013) e Peixinho (2017) para os municípios baianos, que serão apresentados no Capítulo 3, que identificaram que não necessariamente há uma relação entre riqueza, medida pelo PIB municipal, e o desempenho médio no Ideb. Contudo, os autores tiveram esse resultado para Bahia, enquanto que Rolim (2022) analisou os municípios brasileiros como um todo. Portanto, cabe ressalvas a essa comparação.

Outra constatação do autor supracitado foi a não significância da média de alunos por turma. Como apontado por Silva (2020), há estudos que identificaram um efeito significativo, enquanto que outros não o encontraram. Portanto, a importância do tamanho da turma nas análises pode depender da amostra analisada.

1.3.2 *Análise Multinível em Dados Educacionais*

Nascimento (2015) implementou uma análise multinível analisando a associação de variáveis como o tamanho da população, o renda mensal per capita, o Índice de Gini e o gasto por aluno. O Estudo se destaca por considerar o município como unidade elementar na modelagem, e não os alunos ou escolas. Entre os achados, o autor identificou que o gasto por aluno tem um efeito positivo, embora fraco, no índice, enquanto que a renda per capita é a que tem o maior efeito, também positivo. Além dela, o Índice de Gini também apresentou uma associação considerável, porém negativa, como esperado, visto que o aumento da desigualdade influencia negativamente o desempenho escolar.

Duarte (2013) faz um estudo diferente dos aqui apresentados. A autora buscou investigar o impacto da pobreza no Ideb das escolas brasileiras em 2009 fazendo o uso do método da regressão multinível. Dessa forma, tendo as escolas como nível 1 e os municípios como nível 2, a autora identificou que uma alta presença de alunos em situação de pobreza impacta negativamente o Ideb. Embora com uma amostra e um recorte temporal diferentes, o estudo citado se assemelha ao aqui proposto com relação aos níveis de grupos considerados na modelagem: escolas e municípios. Portanto, um dos resultados encontrados pela autora e que servirá de comparação com os resultados deste trabalho é o efeito-município. Conforme os resultados, o Coeficiente de Correlação Intraclasse⁴ resultou em 65%, indicando que há uma parte considerável da variabilidade do Ideb das escolas que se deve ao fato de estarem em municípios diferentes.

⁴ Conceito explicado na subseção 3.3.1.

2 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E EDUCACIONAL NA BAHIA

Este capítulo busca contextualizar os aspectos socioeconômicos e educacionais na Bahia, trazendo uma literatura empírica mais focada no estado baiano. Como suporte à análise, também serão utilizados os dados educacionais e econômicos do recorte temporal deste estudo. Com relação ao Ideb e os demais indicadores educacionais, cabe ressaltar que o foco foi dado à séries iniciais (do primeiro ao quinto ano), que é o recorte deste trabalho.

2.1 O Desenvolvimento Econômico e Social Baiano: da década de 1970 ao período recente

A partir da década de 1970, a Bahia sofreu diversas mudanças estruturais, principalmente com relação à implantação do Centro Industrial de Aratú e do Complexo Petroquímico de Camaçari, marcando o início de seu processo de industrialização (GUERRA; GONZALEZ, 1996). Nas décadas seguintes, 1980 e 1990, segundo os autores, também houveram evoluções nos segmentos petroquímico, metalúrgico, na indústria de transformação e na agropecuária. Apesar do avanço, alguns problemas estruturais permaneceram, como a falta de diversificação industrial, a concentração de investimentos e as desigualdades regionais.

Guerra e Gonzalez (2013) também evidenciam os avanços da economia baiana e as limitações sociais. Segundo os autores, o avanço econômico desde a década de 70 levou o estado a ser uma das maiores economias do país. Contudo, com relação a indicadores sociais, ainda se encontra entre as últimas posições. Buscando identificar as causas desse descompasso, identificaram que a concentração setorial e espacial são fatores críticos nesse processo. Isso se dá, além de outros fatores citados pelos autores, porque o setor metalúrgico e petroquímico são intensivos em capital, promovendo pouca geração de emprego. Além disso, apresentam que a economia baiana é fortemente concentrada na Região Metropolitana de Salvador e no Extremo Oeste baiano, enquanto que o semiárido se mantém com uma baixa atividade econômica e em pobreza extrema (GUERRA; GONZALEZ, 2013). Portanto, apesar do avanço nos setores previamente citados, o impacto social permaneceu limitado, com desigualdades regionais persistentes e indicadores sociais precários. Entre esses indicadores sociais, há os da educação: apesar da universalização da educação fundamental, o estado ainda enfrenta problemas com o analfabetismo funcional, a evasão e a repetência escolar. Tais limitações, além de outras relacionadas ao saneamento e à saúde, podem limitar o impacto do crescimento econômico na melhoria do capital humano.

Teixeira, Guerra e Araújo (2011) apontam que, a partir da metade dos anos 1990, o governo baiano buscou reverter esse cenário de concentração e, conseqüentemente, de desigualdades. Segundo os autores, com base nos dados utilizados no estudo, "a concentração espacial, setorial e empresarial ainda continua acentuada, configurando vastos recortes

do território do estado como desertos econômicos"(p. 251).

Pessoti (2009), em um estudo sobre a pobreza na Bahia, apresenta a distribuição dos municípios baianos com base no setor de atividade que mais contribuiu para o Produto Interno Bruto (PIB) de cada município. Essa distribuição evidencia que há uma concentração nos extremos oeste e sul do estado de municípios em que o setor primário, que compreende atividades como agricultura, pecuária e extrativismo, é o que mais agrega no PIB dos municípios. O mesmo ocorre com o setor secundário, que engloba, entre outras atividades, a indústria e a construção civil, porém, concentrado na Região Metropolitana de Salvador. Segundo a autora, "num número reduzido de municípios o setor secundário é o que mais agrega valor ao PIB total"(p. 92).

Em um estudo mais recente, Guerra (2017) identifica que a Bahia vem perdendo participação no PIB nacional e nordestino, principalmente após o ano de 2010, mantendo também uma persistência da desigualdade social e regional. O autor argumenta que na Bahia existe o que ele chamou de "ilhas de prosperidade"(p. 69). Ou seja, a prosperidade no estado baiano está concentrado em algumas poucas regiões: Guerra (2017) apresenta regiões aproximadas, como a Região Metropolitana de Salvador, incluindo Feira de Santana; a região do cacau, região entre a Região Metropolitana e o Extremo Sul; o Sul; o Oeste; e, o Vale de São Francisco. O autor aponta que essas regiões compreendem cerca de 70% do PIB baiano no ano de 2014, indicando uma concentração de riqueza no estado.

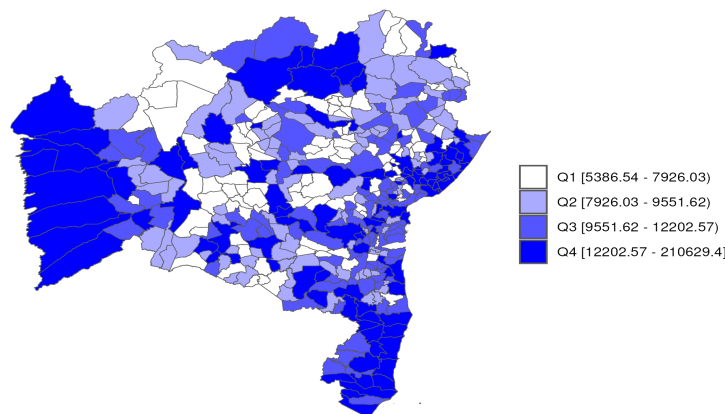
A questão da convergência de renda também evidencia as limitações do desenvolvimento baiano. Segundo os resultados de Barbosa e Barreto (2015), que investigaram o crescimento econômico dos municípios baianos entre 1996 e 2010 buscando confirmar a hipótese da convergência de renda, apesar de haver uma convergência relativa, ou seja, os municípios mais pobres cresceram em termos percentuais mais rapidamente que os mais ricos, os ganhos absolutos continuam concentrados nas regiões mais dinâmicas, como a Região Metropolitana de Salvador e o Oeste. O Semiárido, isolado dos principais fluxos econômicos, segue com o desafio da infraestrutura inadequada.

Segundo Lopes (2009), o semiárido baiano enfrenta problemas como a concentração fundiária, a precarização da infraestrutura e a pobreza, tendo os fatores históricos e institucionais contribuído para o agravamento das desigualdades socioeconômicas na região. A fonte de renda desses municípios é proveniente, em sua maioria, das transferências de renda realizadas por programas assistenciais, como as aposentadorias rurais e o Bolsa Família. Ainda conforme o autor, as "transferências transformam as regiões em locais de circulação nas quais o grosso das transações econômicas está associado ao atendimento das necessidades de consumo local"(LOPES, 2009, p. 185).

Buscando contextualizar a economia dos municípios baianos em 2019, a figura 1 apresenta o PIB *per capita* municipal. O cenário evidencia que a concentração regional apresentada pelos autores anteriormente citados se mantém: o Extremo Oeste, o Sul e a Região Metropolitana de Salvador concentram a maioria dos municípios com os maiores

PIB *per capita* do estado, que são aqueles do quarto quartil. A região do semiárido, mais especificamente nos municípios da região central do mapa, se caracteriza por ter municípios com os menores PIB *per capita* do estado.

Figura 1 – Distribuição espacial do PIB *per capita* em R\$ 1,00 - Bahia, 2019.

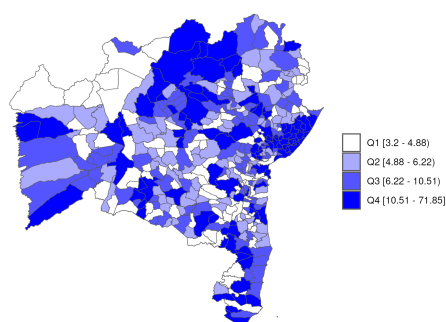


Fonte: Elaboração própria com dados da SEI (2019)

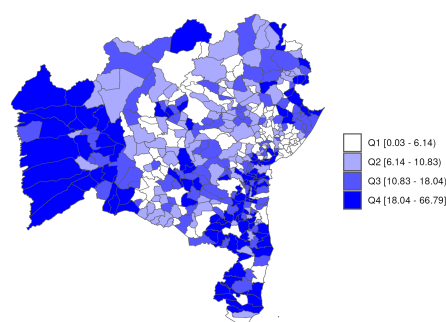
Já com relação ao Valor Adicionado¹, os mapas na figura 2 apresentam a distribuição espacial da participação do Valor Adicionado da indústria e da agropecuária, respectivamente, no PIB municipal. Ambos reforçam a argumentação apresentada anteriormente de que há uma concentração setorial no estado baiano.

Figura 2 – Distribuição Espacial da Participação Setorial no PIB em Porcentagem - Bahia, 2019

(a) Indústria



(b) Agropecuária



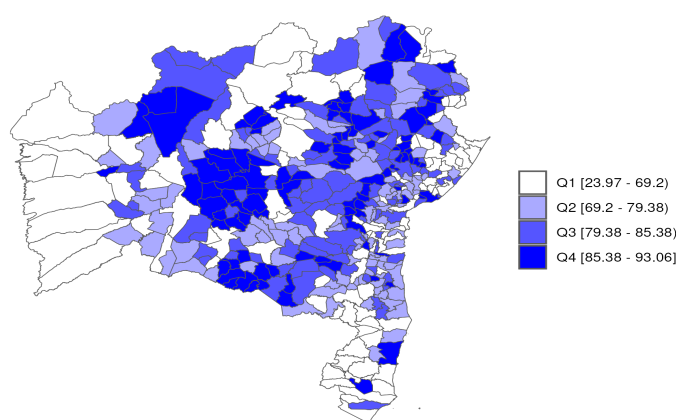
Fonte: Elaboração própria com dados da SEI (2019)

O semiárido baiano, por outro lado, possui uma concentração maior de municípios com as maiores participações do setor de serviços no PIB municipal. O mapa na Figura 3 apresenta a distribuição espacial da participação desse setor no PIB dos municípios. Entretanto, cabe ressaltar que, historicamente na Bahia, o setor de serviços possui uma

¹ Indicador que mede a contribuição efetiva de cada setor no PIB.

participação considerável. Conforme Almas (2014), em 2010, o setor de serviços possuía uma participação setorial no PIB de 62,5%. Em 2019, segundo dados da SEI (2019), essa participação se mantém em 62,3%. Entretanto, o setor de serviços tem uma importância a mais: segundo Almas (2014, p. 265) esse setor, "de acordo com os dados do censo de 2010, respondia por 69,7% de toda a renda auferida pelos trabalhadores baianos, enquanto a agropecuária participava com apenas 18,0% e a indústria com 12,3%". Ou seja, a renda auferida nesse setor, conclui o autor, provê grande parte do consumo das famílias baianas.

Figura 3 – Distribuição Espacial da Participação do Setor de Serviços no PIB em porcentagem - Bahia, 2019.



Fonte: Elaboração própria com dados da SEI (2019)

Portanto, o desenvolvimento econômico e social baiano pode ser caracterizado por um crescimento setorial significativo, mas desequilibrado e desigual. Apesar dos avanços em setores específicos e regiões privilegiadas, o estado enfrenta desafios estruturais e sociais que limitam seu potencial de desenvolvimento inclusivo e sustentável. A superação dessas barreiras requer políticas públicas que priorizem a diversificação econômica, o fortalecimento do capital humano e a integração regional, com foco na redução das desigualdades e na promoção de um desenvolvimento equilibrado em todo o território baiano. Com base nos dados apresentados para 2019, a concentração econômica e a desigualdade regional persistem, apesar das políticas públicas de combate implementadas.

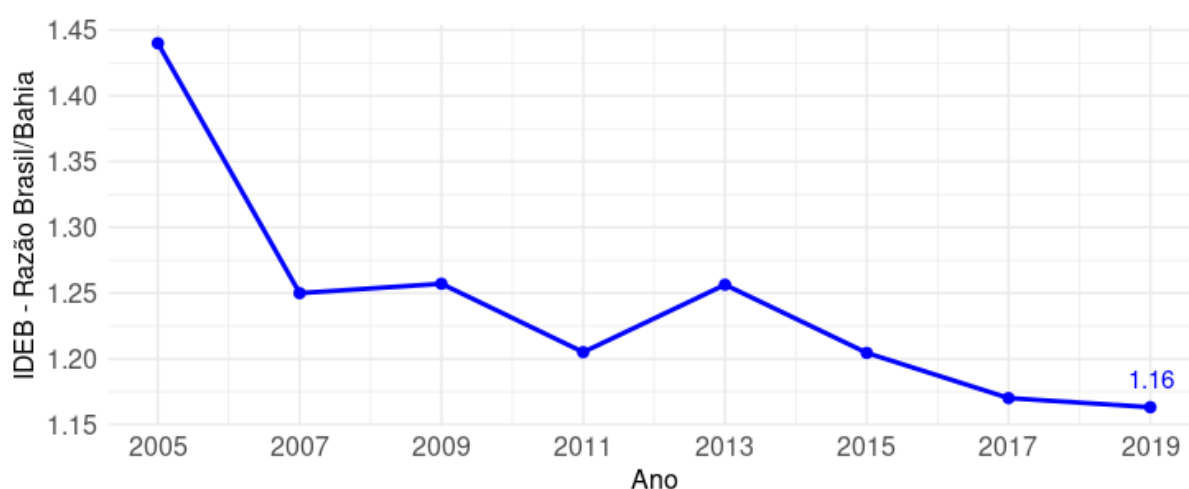
2.2 O Quadro Educacional Baiano em 2019: o Ideb e os Indicadores Educacionais

Apesar da melhora no IDEB baiano das séries iniciais nos últimos anos, saindo de 2,5 em 2005 para 4,9 em 2019 (INEP, 2019b), o estado ainda se encontra nas últimas posições entre os estados brasileiros. Silva (2020) aponta que o IDEB baiano acompanhou o crescimento do IDEB nacional, mas ainda em patamares menores. Conforme apresentado pela autora, a Bahia se encontrava na 21^o posição em 2017, com um IDEB de 4,7. Comparando com 2019, apesar do ganho de 0,2, o estado caiu para a 22^o posição, à frente

apenas de outros estados do Norte e Nordeste: Maranhão, Amapá, Pará, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Contudo, o cenário atual indica uma melhora. Conforme a Figura 4 abaixo, a razão entre o IDEB brasileiro e o baiano vem caindo ao longo dos anos, indicando que o Ideb baiano está, aos poucos, se encostando na média nacional. Embora não seja uma métrica de qualidade, pode indicar um futuro promissor, visto que o indicador não só está alcançando, mas tem mantido uma constância no crescimento, conforme apresentado por Silva (2020).

Figura 4 – Evolução da razão entre o IDEB brasileiro e baiano de 2005 a 2019 - séries iniciais.



Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b)

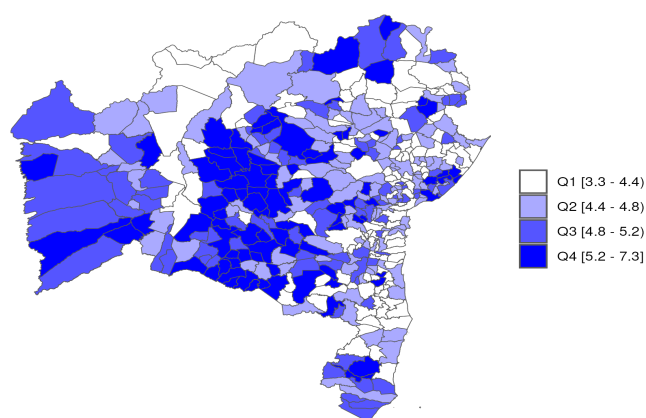
Com relação ao Ideb baiano, Santos, Borowski e Dias (2013) trazem uma análise diferente. Os autores estudaram as disparidades regionais na qualidade da educação, focando nos municípios baianos. Para isso, fizeram comparativo do Ideb dos municípios, nas séries iniciais e finais, tanto com demais municípios brasileiros e com a média nacional quanto entre os municípios baianos, a fim de identificar disparidades regionais. Para este último, abordaram os Territórios de Identidade no estudo, pois, segundo eles, constituem “a regionalização baiana utilizada pelo Estado, e que, portanto, possui aplicações político-administrativas no que se refere ao planejamento regional baiano” (p. 77). Os autores identificaram, inicialmente, que entre os 10 municípios com pior Ideb nas séries iniciais em 2009, 6 deles eram baianos, inclusive o último (p.78).

Por outro lado, em 2019, essa presença de municípios baianos nas últimas posições reduziu consideravelmente. Com base nos dados do INEP (2019b), há apenas apenas o município de Esplanada. O município disputa o 10º lugar de pior Ideb, juntamente com dois municípios paraenses: Jacareacanga e Santa Maria das Barreiras, ambos com um resultado de 3,5. Essa redução também acontece quando se compara a quantidade de

municípios baianos entre os 100 municípios brasileiros com o pior Ideb nas séries iniciais ao longo dos anos. Com base nos dados do INEP (2019b), a Bahia possuía 35 municípios entre os 100 piores em 2005, ocupando a primeira posição de estado com mais municípios. Em 2011 esse número reduziu para 15 municípios e, em 2019, para 12. Ainda assim, a Bahia ainda ocupa a quarta posição entre os estados com mais municípios na referida lista. Embora essa análise seja simples e também pelo fato da Bahia ser um dos estados com o maior número de municípios, o que, conseqüentemente, pode aumentar sua posição na classificação, ela auxilia no entendimento de que há disparidades regionais, como apontado por Santos, Borowski e Dias (2013).

Essas disparidades regionais se mantêm quando se analisa o ano de 2019. Apesar de ser em uma análise municipal, e não pelos Territórios de Identidade, como feito pelos autores supracitados, o mapa na Figura 5 apresenta uma divisão quantílica do Ideb dos municípios baianos. É possível perceber que há uma concentração de municípios do quarto quartil, ou seja, os 75% maiores Idebs, na região central do Estado. Quando se observa o terceiro e o quarto quartil juntos, nota-se que a concentração segue os achados de Santos, Borowski e Dias (2013), inclusive com relação aos Territórios de Identidade do Extremo Sul, no Sul baiano, e da Bacia do Rio Grande e Bacia do Rio Corrente, no Extremo Oeste Baiano. Esses resultados sugerem que, comparado com o ano de 2009, as disparidades e concentrações regionais da qualidade educacional nas séries iniciais, medidas pelo Ideb, se mantiveram no ano de 2019.

Figura 5 – Distribuição espacial do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais.

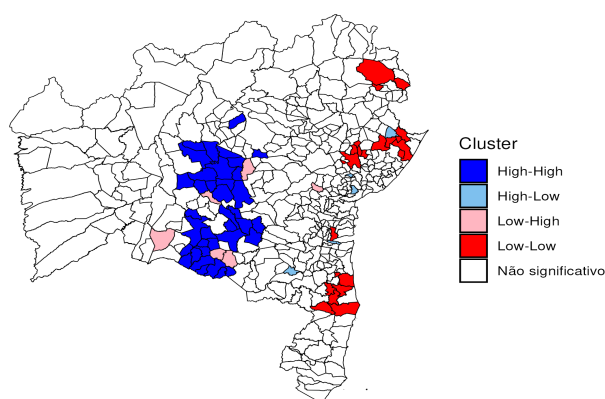


Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b)

Buscando, ainda, evidenciar os agrupamentos identificados no estado baiano, mas sem um aprofundamento na análise espacial, a Figura 6 apresenta um mapa da concentração do Ideb baiano nas séries iniciais em 2019. O mapa tem como base o Indicador Local de Associação Espacial (LISA), que visa identificar *clusters* e *outliers* espaciais que sejam significativos estatisticamente. Dessa forma, pode-se encontrar *clusters* com relação Alto-Alto, Alto-Baixo, Baixo-Alto e Baixo-Baixo. Por exemplo, municípios com

um alto Ideb cercados por outros municípios que também tenham um Ideb se encaixam no *outliers* Alto-Alto. Portanto, o gráfico, embora seja uma análise preliminar e incompleta, pois etapas anteriores e posteriores são necessárias na Análise Espacial, apresenta alguns agrupamentos do Ideb baiano, com destaque para a região central do Estado que, indo de acordo com o apresentado anteriormente, mostra a presença de um *cluster* com municípios com um Alto Ideb rodeados por outros municípios também com Ideb alto.

Figura 6 – Mapa de Cluster do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais.



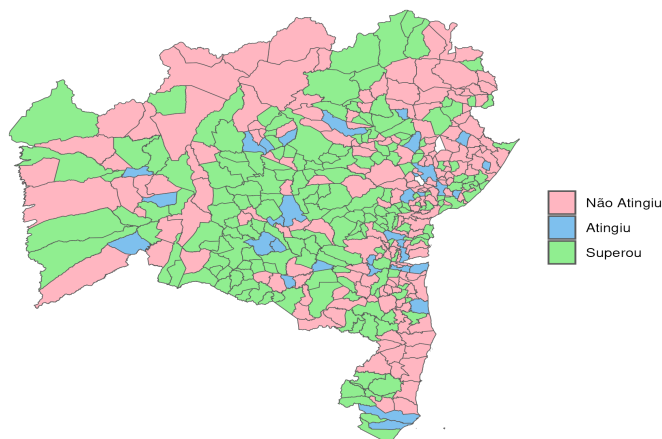
Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b)

Um outro achado importante de Santos, Borowski e Dias (2013) e Peixinho (2017) é que não há, necessariamente, uma relação direta entre a riqueza dos municípios baianos, medida pelo Produto Interno Bruto Municipal, e o desempenho deles no Ideb, contrastando os resultados de Rolim (2022)² para os municípios brasileiros. Diversos fatores podem explicar esse fato, mas cabe ressaltar que, com base na contextualização econômica da Bahia apresentada seção 2.1, o estado teve um desenvolvimento concentrado tanto setorial quanto regionalmente, de forma que o crescimento econômico não impulsionou, na mesma proporção, o desenvolvimento humano e social. Portanto, fatores para além da riqueza dos municípios podem explicar o desempenho educacional no estado, como políticas sociais que incentivem ou exigem o desempenho ou a presença escolar, como o Bolsa Família.

A figura 7 apresenta o mapa do atingimento da meta do Ideb dos municípios baianos em 2019 para as séries iniciais. Cerca de 42,22% dos municípios não atingiram a meta proposta, enquanto que outros 46% não só atingiram, como superaram.

² Rolim (2022) buscou analisar efeitos de indicadores educacionais no Ideb e Saeb de municípios brasileiros, controlando pelo *PIB per capita*. Nos resultados do autor, o *PIB per capita* teve um efeito significativo estatisticamente.

Figura 7 – Mapa do Atingimento da Meta do Ideb - Bahia, 2019, séries iniciais.



Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b)

Cabe ainda ressaltar que os municípios do semiárido baiano, especialmente os da região central do mapa, apesar das desigualdades econômicas apresentadas na seção 2.1, superaram, em sua maioria, a meta.

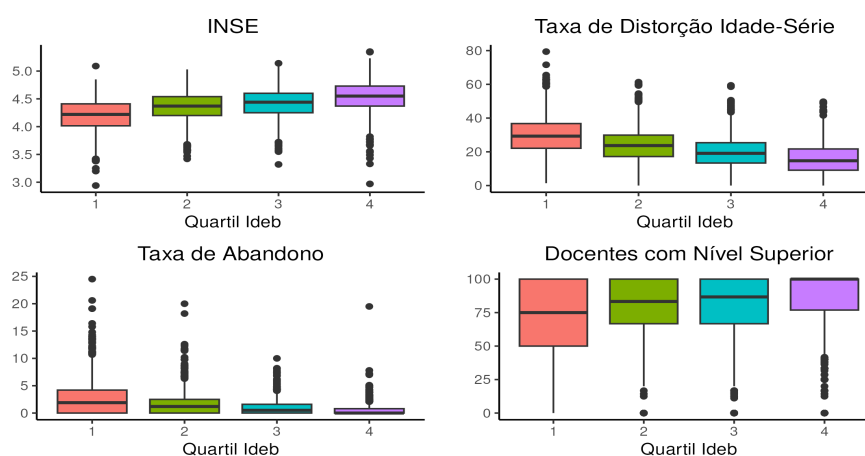
Com base na discussão apresentada nesta seção, o desempenho educacional dos municípios baianos no Ideb se mostrou controverso ao cenário econômico e social do estado, apresentado na seção 2.1. Ou seja, apesar da Região Metropolitana de Salvador e do Extremo Oeste, regiões que concentram os maiores PIBs municipais *per capita* do estado, possuírem um Ideb alto, a região central, compreendendo grande parte dos municípios do semiárido, precários em termos de infraestrutura e com alto nível de pobreza, se caracteriza também como uma região em que boa parte dos municípios baianos possuem um Ideb alto, estando no quartil mais alto na figura 5. Neste estudo não se pretendeu fazer o aprofundamento nesse entendimento, de forma que demandará estudos bibliográficos e analisar os dados disponíveis, visto que diversos fatores podem justificar esse cenário: Bolsa Família, dinâmicas regionais, melhora na qualidade institucional, políticas públicas locais e etc.

Ademais, cabe ainda analisar a relação do Ideb baiano com os demais indicadores socioeducacionais. A figura 8 apresenta as distribuições dos indicadores socioeconômicos por quartis do Ideb para as escolas baianas. O primeiro gráfico mostra a distribuição do Índice de Nível Socioeconômico (INSE). Observa-se que o índice tende a aumentar conforme o quartil do Ideb aumenta, indicando que escolas com melhor desempenho educacional estão associadas a contextos socioeconômicos mais favoráveis. A mediana possui um crescimento suave, embora a dispersão dos valores permaneça relativamente estável³. Além disso, há a presença de *outliers*, principalmente na parte inferior, indicando que algumas escolas apresentam níveis socioeconômicos significativamente mais baixos que a média do grupo.

³ o tamanho da "caixa" é semelhante entre os quatro quartis.

No caso da Taxa de Distorção Idade-Série, verifica-se uma tendência decrescente ao longo dos quartis, sugerindo que escolas com melhor desempenho no Ideb possuem menos alunos com atraso escolar, ou seja, há uma maior regularidade na trajetória educacional dos estudantes. A mediana da distorção idade-série é mais alta no primeiro quartil e reduz progressivamente até o quarto quartil, com uma concentração significativa de *outliers* nos quartis inferiores, indicando que algumas escolas apresentam taxas de distorção excessivamente elevadas.

Figura 8 – Distribuição de Indicadores Educacionais das Escolas por Quartil do IDEB - Bahia, 2019, séries iniciais.



Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b) e INEP (2019c).

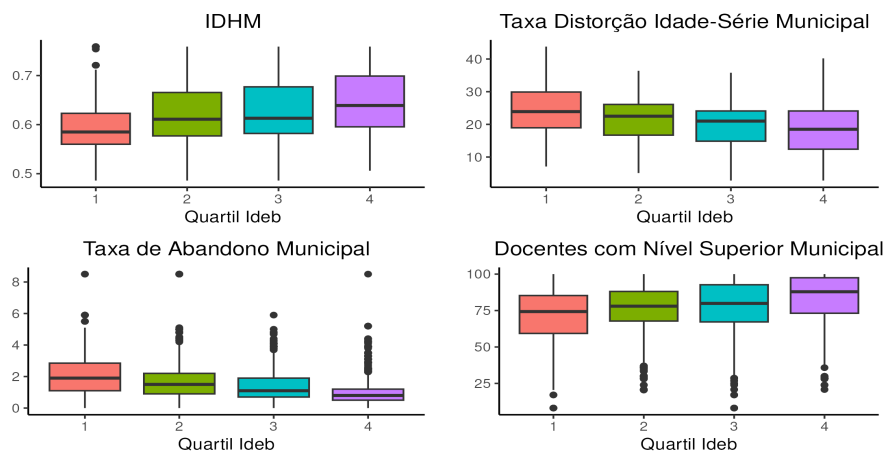
A Taxa de Abandono segue um comportamento semelhante ao da distorção idade-série, diminuindo à medida que o quartil do Ideb aumenta. No primeiro quartil, há maior dispersão e presença de *outliers* que apontam para taxas de abandono mais altas em algumas escolas. Nos quartis superiores do Ideb, a taxa é muito reduzida, sugerindo que escolas com melhor desempenho conseguem reter os alunos de forma mais efetiva.

Por fim, a análise do percentual de Docentes com Nível Superior indica que escolas nos quartis mais altos do Ideb possuem uma maior proporção de professores qualificados. No primeiro quartil, a dispersão dos valores é maior, sugerindo que algumas escolas têm poucos docentes com nível superior. A partir do segundo quartil, a mediana se estabiliza em níveis mais elevados, indicando que a formação docente pode ser um fator relevante para o desempenho escolar.

A mesma análise foi realizada para as variáveis do nível do município e os resultados são apresentados na figura 9. O primeiro gráfico mostra a distribuição para o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal). O índice aumenta à medida que o quartil do Ideb cresce, indicando que municípios com melhores desempenhos educacionais possuem, em média, um nível de desenvolvimento humano mais elevado. A mediana do IDHM se eleva gradativamente do primeiro para o quarto quartil, e a dispersão dos valores também sugere que municípios com Ideb mais baixo apresentam maior heterogeneidade

no desenvolvimento humano.

Figura 9 – Distribuição de Indicadores Educacionais dos Municípios por Quartil do IDEB - Bahia, 2019, séries iniciais.



Fonte: Elaboração própria com dados do INEP (2019b) e INEP (2019c).

Os gráficos dos indicadores educacionais municipais seguem uma característica semelhante aos da figura 8 anterior. A Taxa de Distorção Idade-Série Municipal revela uma tendência decrescente, indicando que municípios com melhor desempenho educacional possuem menores percentuais de alunos com atraso escolar. A Taxa de Abandono Municipal também apresenta uma relação negativa com o IDEB, diminuindo nos quartis mais altos. Além disso, observa-se uma maior concentração de *outliers* nos municípios com Ideb mais baixo, indicando que algumas localidades apresentam taxas de abandono escolar consideravelmente superiores à média. Por fim, o gráfico sobre a proporção de Docentes com Nível Superior Municipal sugere que municípios com melhores desempenhos no Ideb tendem a ter um percentual ligeiramente maior de professores com formação superior.

Dessa forma, Municípios com Ideb mais baixos apresentam maiores desafios nessas dimensões, o que reforça a necessidade de políticas públicas voltadas para a redução das desigualdades regionais, especialmente em aspectos como a permanência escolar e a qualificação docente.

2.3 A Eficiência dos Gastos Públicos na Educação Básica dos Municípios Baianos: estudos relacionados ao período recente

Os municípios nordestinos, em geral, possuem uma eficiência técnica baixa na alocação dos recursos em educação. Cavalcanti e Cunha (2017) avaliaram a eficiência dos municípios nordestinos nos gastos com educação dos níveis infantil e fundamental entre 2007 e 2013 pelo método da Análise Envoltória de Dados com o objetivo de identificar a relação entre os insumos financeiros e o desempenho educacional. No período analisado, encontraram um nível de eficiência médio de 71%, sendo o estado do Ceará aquele com

mais municípios entre os maiores em termos de eficiência, enquanto que o estado da Bahia é o que possui mais municípios entre os piores. O estudo aponta que há uma concentração de municípios mais eficientes em regiões com uma boa gestão escolar. Além disso, municípios com uma alta ineficiência apresentam altos gastos por aluno sem, entretanto, indicar uma melhora proporcional nos indicadores educacionais. Tais resultados mostram que, em alguns casos, não é a falta de recursos que influencia na (in)-eficiência do investimento público, mas sim a capacidade de gestão e de investimento com qualidade.

O estudo de Rodrigues, Sousa e Brito (2018a), de maneira semelhante, também analisou a eficiência dos gastos municipais dos municípios nordestinos em educação. Usando o método de Análise Envoltória de Dados para o ano de 2012, identificaram que, em média, há uma janela de melhora na eficiência desses municípios, sendo possível melhorar os resultados educacionais em até 46% sem, necessariamente, aumentar os recursos investidos. Mais uma vez, os resultados indicam que a gestão dos recursos, e não apenas o aumento deles, é um fator crucial para se obter melhores resultados educacionais.

Com um foco específico nos municípios baianos e na educação básica, mais especificamente os ensinos infantil, fundamental e de jovens e adultos, Rodrigues, Sousa e Brito (2018b) avaliaram a alocação dos gastos públicos visando identificar como os resultados da alocação dos municípios podem ser melhorados. Assim como no caso dos municípios nordestinos anteriormente citados, os autores também identificaram que há espaço para a melhoria da eficiência, podendo os municípios reduzir, em média, 31% da utilização dos recursos sem comprometer dos resultados da educação. Dessa forma, os autores evidenciam a necessidade de políticas públicas que melhorem a eficiência dos municípios.

O estudo de Almeida *et al.* (2018), de forma semelhante, analisou a eficiência dos gastos públicos na educação fundamental para o ano de 2015. Os autores identificaram que apenas 15% dos municípios baianos alcançaram a eficiência plena de alocação dos recursos. Uma evidência encontrada foi que os municípios com baixos escores de eficiência coincidiram com baixos Ideb. No que tange às mesorregiões, o Vale do São Francisco e o Nordeste Baiano apresentaram os piores resultados do estado, enquanto que o Centro-Sul baiano se caracterizou por ter uma maior eficiência. Os autores também concluíram que, na maioria dos municípios, os recursos são mal geridos.

A ineficiência dos municípios baianos na alocação dos recursos se mantém quando se analisa o período maior. Costa (2020) analisou a eficiência da alocação em saúde e educação entre os anos de 2005 e 2016. Os resultados evidenciam a pouca efetividade da alocação e chamam a atenção para a avaliação da qualidade da gestão pública.

Em suma, a alocação dos recursos na educação básica nos municípios baianos apresenta um alto grau de ineficiência, refletindo-se em um desempenho educacional aquém do esperado, reforçando a ideia de que a simples ampliação dos investimentos não é suficiente para melhorar a qualidade da educação, sendo essencial aprimorar a gestão e a aplicação estratégica dos recursos. Além disso, a variação da eficiência entre diferentes

regiões do estado sugere que fatores como governança, capacitação técnica e boas práticas de gestão escolar desempenham um papel fundamental na conversão dos recursos em melhorias efetivas nos indicadores educacionais.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia conduzida neste trabalho. Dessa forma, apresenta a base de dados, as transformações das variáveis, a estratégia da Análise Multinível, bem como os métodos de estimação e comparação dos modelos.

3.1 Base de Dados: fonte, aquisição e tratamento

As tabelas 1 e 2 a seguir descrevem variáveis utilizadas neste estudo. A coleta dos dados foi feita de fontes abertas oficiais, como o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

As variáveis preditoras foram selecionadas com base nas hipóteses e objetivos do estudo, juntamente com a análise dos estudos correlatos. Além dos indicadores educacionais, foram também incluídas variáveis socioeconômicas, como o nível socioeconômico, no caso das escolas, e do IDHM e PIB per Capita, dos municípios.

Tabela 1 – Quadro de Variáveis do Nível das Escolas

Variável	Descrição	Nível	Fonte
IDEB (Var. Resposta)	IDEB dos anos iniciais (1 ao 5 ano) para o ano de 2019, variando de 0 a 10.	escola	INEP (2019b)
INSE	Nível socioeconômico das escolas baianas no ano de 2019, variando de 0 a 10.	escola	INEP (2019d)
TIPO_LOC (<i>dummy</i>)	Localização Urbana ou Rural das Escolas baianas, sendo 0 as escolas rurais e 1 as escolas urbanas.	escola	INEP (2019a)
TDI	Taxa de Distorção Idade-Série das escolas baianas em 2019, escalonada entre 0 e 1	escola	INEP (2019c)
DSU	Porcentagem de Docentes com Nível Superior das escolas baianas 2010, escalonada entre 0 e 1	escola	INEP (2019c)
TAXA_ABAN	Taxa de Abandono nas escolas baianas 2010, escalonada entre 0 e 1	escola	INEP (2019c)

Tabela 2 – Quadro de Variáveis do Nível dos Municípios

Variável	Descrição	Nível	Fonte
IDHM	Índice. de Desenv. Humano dos municípios baianos do ano de 2010, variando de 0 a 1.	município	ONU (2010)
PIB_PER_CAPITA	PIB per Capita dos municípios baianos em 2019 a preços correntes.	município	SEI (2019)
TDI_MUNI	Taxa de Distorção Idade-Série dos municípios baianos em 2019, escalonada entre 0 e 1.	município	INEP (2019c)
DSU_MUNI	Percentual de Docentes com Nível Superior dos municípios baianos em 2019, escalonada entre 0 e 1.	município	INEP (2019c)
TAXA_ABAN_MUNI	Taxa de Abandono nos Municípios baianos dos municípios baianos em 2019, escalonada entre 0 e 1.	município	INEP (2019c)

Dada as diferentes escalas dos dados, um escalonamento é recomendado, principalmente quando se usa efeitos aleatórios. Nezlek (2001) elenca diversas possibilidades na modelagem. A primeira é não efetuar o escalonamento, permitindo que a variável estejam em seus valores originais. O segundo é a centralização pela grande média, subtraindo-se o valor da variável pela média geral. O terceiro e último é a centralização pelo grupo, subtraindo-se o valor da variável pela média do grupo que ela pertence. Este último permite que a centralização capture os efeitos dentro do grupo e evita que informação de um outro grupo seja inserida.

Neste trabalho, para as variáveis do nível da escola, optou-se por fazer o escalonamento pelos grupos. A equação a seguir representa a transformação:

$$x_{\text{centralizado grupo},ij} = x_{ij} - \bar{x}_j \quad (1)$$

em que:

- x_{ij} : observação da escola i do município j .
- \bar{x}_j : média de x do município j .

Já para as variáveis do nível do município a centralização também foi feita, mas considerando a média geral, representado pela seguinte equação:

$$x_{\text{centralizado}} = x_j - \bar{x} \quad (2)$$

em que:

- x_j : observação do município j .

- \bar{x} : média de x dos municípios.

Essa transformação altera a maneira como o intercepto e os coeficientes serão interpretados, levando em consideração a média do grupo. Por exemplo, suponho que o coeficiente do preditor x seja igual a 0,5, a interpretação é a seguinte: para cada aumento de uma unidade em x em relação à média do grupo, y aumentará, em média, 0,5 unidades. Já o intercepto representa o valor esperado da variável dependente para escolas com valores médios em seus grupos nos preditores. No caso dos preditores o segundo nível, a interpretação é semelhante, mas sem considerar a média dos grupos.

3.2 A Estrutura Hierárquica e a Modelagem Multinível - MM

A Estrutura Hierárquica nos dados refere-se à organização dos dados em diferentes níveis, onde cada um representa uma camada de agrupamento. Esse tipo de estrutura é comum em dados educacionais, em que os alunos estão aninhados em turmas, turmas em escolas, e escolas em municípios. Uma vez que os indivíduos pertencem a grupos, há a possibilidade de possuírem características comuns entre si, ou seja, espera-se que dois indivíduos de um mesmo grupo selecionados aleatoriamente tenderão a ser mais semelhantes do que dois indivíduos de grupos diferentes.

Segundo Pretto (2003), essa falta de independência entre as observações pode se dar por diversos fatores e uma delas é a própria distribuição espacial dos dados, de forma que “unidades mais próximas no espaço tendem a estar mais correlacionadas”. Em se tratando de dados escolares, Barbosa e Fernandes (2000), apontam um outro fator: a não aleatoriedade na distribuição dos alunos nas escolas. Segundo os autores, “a seletividade à entrada na escola contribui desde logo para que alunos de uma mesma escola apresentem maiores semelhanças entre si do que alunos de escolas diferentes” (BARBOSA; FERNANDES, 2000, p. 137) e, à medida que o aluno e o grupo interagem entre si, as semelhanças aumentam ainda mais e a estrutura de grupo é criada.

Um dos métodos mais utilizados quando se busca modelar dados com tal hierarquia é a Regressão Multinível, ou modelagem hierárquica, pois ela assume a existência de hierarquia nos dados que se está analisando (HOX; MOERBEEK; SCHOOT, 2017). Dessa forma, o menor nível é comumente chamado de nível 1 e assim consecutivamente. Ainda conforme os autores supracitados, a Modelagem Multinível assume que a variável resposta é medida no nível mais baixo, enquanto que se pode ter preditores de todos os níveis. Por exemplo, podemos considerar as escolas como sendo o nível 1, o nível mais baixo, enquanto que os municípios como o nível 2. Assim, no processo de modelagem, a variável resposta será uma variável a nível da escola, como o Ideb, e os preditores podem ser tanto variáveis da própria escola, quanto dos municípios, como o PIB per Capita.

Assim, em um modelo multinível de dois níveis, tem-se duas equações. A primeira, do nível 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (3)$$

em que:

- Y_{ij} : Ideb da escola i no município j .
- X_{ij} : Variável preditora no nível 1 (por exemplo, percentual de docentes com nível superior).
- β_{0j} : Intercepto específico do município j (variação no desempenho médio entre municípios).
- β_{1j} : Coeficiente de inclinação específico do município j para X_{ij} .
- e_{ij} : Erro residual no nível 1, assumido como normalmente distribuído ($e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$).

A segunda equação, do nível 2, apresenta a formulação dos dois coeficientes:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j} \quad (4)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}W_j + u_{1j} \quad (5)$$

Em que:

- W_j : Variável preditora no nível 2 (por exemplo, PIB per capita).
- γ_{00} : Intercepto médio no nível 2 (Ideb médio geral).
- γ_{01} : Efeito fixo de W_j sobre o intercepto (β_{0j}).
- u_{0j} : Efeito aleatório do município j no intercepto (β_{0j}), assumido como $u_{0j} \sim N(0, \tau_0^2)$.
- γ_{10} : Inclinação média de X_{ij} no nível 1.
- γ_{11} : Efeito fixo de W_j sobre a inclinação (β_{1j}).
- u_{1j} : Efeito aleatório do município j na inclinação (β_{1j}), assumido como $u_{1j} \sim N(0, \tau_1^2)$.

Para sumarizar, temos a equação completa:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{11}W_jX_{ij} + u_{0j} + u_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (6)$$

Com base na equação, temos os efeitos fixos, representados por $\gamma_{00}, \gamma_{01}, \gamma_{10}, \gamma_{11}$, que são os coeficientes constantes em todos os municípios (nível 2); os efeitos aleatórios, u_{0j} (intercepto) e u_{1j} (inclinação), que representam as variações específicas de um município j ; e, por fim, o erro residual, e_{ij} , que é a variação individual não explicada do nível 1, ou seja, do desempenho das escolas no Ideb.

3.3 A Estratégia de Análise Multinível

Hox, Moerbeek e Schoot (2017) propõe uma estratégia a ser seguida a fim de encontrar o modelo final. Essa metodologia é seguida por diversos estudos (ANDRADE; LAROS, 2007; VINHA; KARINO; LAROS, 2016; SILVA, 2020). Dessa forma, a modelagem é feita por etapas, indo desde um modelo mais básico, que servirá como referência, até o modelo mais complexo. Nesta subseção, portanto, é apresentada uma descrição dessa metodologia.

3.3.1 O Modelo Nulo e o Coeficiente de Correlação Intraclasse

Esse é o primeiro passo. Nele, modela-se os dados sem nenhuma variável explicativa, considerando apenas o intercepto e os resíduos. Esse modelo é comumente chamado de Modelo Nulo.

Considerando um cenário que há I escolas e J municípios, o Modelo Nulo pode ser representado com a seguinte equação:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + e_{ij}, \quad (7)$$

de forma que γ_{00} é o intercepto, u_{0j} e e_{ij} são os resíduos ao nível do grupo e indivíduo, respectivamente.

A justificativa de estimar tal modelo é porque ele serve como uma referência, ou um modelo de base, ao analisar os modelos seguintes mais complexos que conterão preditores e efeitos fixos e aleatórios. Além disso, ele também permite estimarmos a correlação intraclasse (ICC). O ICC fornece a proporção da variância entre os municípios comparada à variância total. Ou seja, permite a mensuração da proporção da variação da variável resposta do indivíduo (IDEB das escolas) que é explicada pelas diferenças existentes entre os grupos (municípios) dos quais cada escola faz parte. A equação dessa estimativa é representada da seguinte maneira:

$$\rho = \frac{\sigma_{u_0}^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u_0}^2}, \quad (8)$$

em que $\sigma_{u_0}^2$ é a variância dos resíduos u_{0j} do nível do grupo e σ_e^2 é a variância dos resíduos e_{ij} do nível dos indivíduos.

Esse coeficiente varia entre 0 e 1, de forma que quanto mais próximo de zero mais homogêneos entre si serão os grupos e, conseqüentemente, menos a variável resposta dependerá do grupo da qual a escola faz parte. De forma contrária, quando mais próximo de 1 mais a variabilidade dos grupos explicará a variável resposta e menos as características individuais.

É necessário verificar se a variância dos interceptos entre os grupos em um modelo nulo é significativa. Esse teste compara o modelo nulo, que inclui a variância dos interceptos,

com um modelo reduzido, que assume que a variância dos interceptos entre os grupos é zero.

As hipóteses testadas são:

$$H_0 : \sigma_{\text{intercepto}}^2 = 0 \quad (\text{não há variação significativa nos interceptos entre os grupos}),$$

$$H_1 : \sigma_{\text{intercepto}}^2 > 0 \quad (\text{há variação significativa nos interceptos entre os grupos}).$$

Se o valor-p do teste for pequeno (geralmente menor que 0,05), a hipótese nula é rejeitada, indicando que a variância dos interceptos é significativa e que o uso de um modelo multinível é apropriado para capturar as diferenças entre os grupos.

3.3.2 Comparação Entre os Modelos

Para comparar os modelos mais complexos com o modelo nulo apresentado, algumas estatísticas e testes serão usados. Ao tornar o modelo mais complexo, com a adição de variáveis, o ICC, apresentado anteriormente, juntamente com as seguintes estatísticas precisam, necessariamente, diminuir: o *deviance*, a variância dos resíduos e a variância do intercepto.

A *deviance* é uma medida de falta de ajuste do modelo aos dados observados, baseada no logaritmo da verossimilhança ($\log L$):

$$\text{deviance} = -2 \log L. \quad (9)$$

Quanto menor a *deviance*, melhor o modelo ajusta os dados. Quando comparado entre modelos, a diferença ($\Delta \text{deviance}$) pode ser testada usando o *teste qui-quadrado*, verificando se o modelo mais complexo melhora significativamente o ajuste. Sem a diferença significativa (valor-p menor que 0,05), o modelo mais complexo é preferido.

A variância do intercepto ($\sigma_{\text{intercepto}}^2$) representa a variância entre os grupos no nível superior (ou seja, variações na média dos grupos). No modelo nulo, ela mede a heterogeneidade entre os grupos, sendo a base para calcular a *correlação intraclassa* (ICC)

Com a inclusão de preditores nos modelos mais complexos, a variância do intercepto tende a diminuir se os preditores explicam parte da variabilidade entre os grupos. Uma redução significativa dessa variância sugere que o modelo mais complexo está capturando fatores que explicam as diferenças entre os grupos.

A variância dos resíduos ($\sigma_{\text{resíduos}}^2$) representa a variabilidade dentro dos grupos que não é explicada pelo modelo. Ela indica o quanto os indivíduos diferem da média do seu grupo após considerar os efeitos incluídos no modelo.

Com a inclusão de preditores, a variância residual pode ser reduzida, indicando que o modelo explica melhor a variabilidade dentro dos grupos.

3.3.3 O Modelo com efeitos fixos do nível 1

Uma vez estimado o modelo nulo, que servirá como base para comparação, e verificada a correlação intraclasse, é necessário prosseguir para a análise do modelo que contém todas as variáveis do nível 1, mas com a variância dos seus coeficientes fixadas em zero.

A equação (10) a seguir descreve o modelo:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}X_{pij} + u_{0j} + e_{ij}, \quad (10)$$

sendo X_{pij} as p variáveis explicativas dos i indivíduos dos j grupos.

As variáveis que não foram significantes são removidas antes de prosseguir para a próxima etapa.

3.3.4 O Modelo com efeitos fixos dos níveis 1 e 2

Buscando analisar a contribuição de variáveis do nível superior, as q variáveis explicativas do nível de grupo são adicionadas.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}X_{pij} + \gamma_{0q}Z_{qj} + u_{0j} + e_{ij}, \quad (11)$$

em que o novo termo $\gamma_{0q}Z_{qj}$ representa as q variáveis explicativas do nível do grupo.

3.3.5 O Modelo com efeitos fixos e aleatórios

Embora o modelo descrito na equação (11) já tenha uma certa complexidade e vários parâmetros para estimar, ainda é necessário verificar se alguma das variáveis explicativas do nível do indivíduo possuem uma variância componente entre grupos significativa. Em outras palavras, é necessário verificar se há variação das características da escola entre municípios. Dessa forma, o Modelo de Coeficientes Aleatórios é descrito na equação (12) a seguir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}X_{pij} + \gamma_{0q}Z_{qj} + u_{pj}X_{pij} + u_{0j} + e_{ij}, \quad (12)$$

em que u_{pj} são os resíduos do nível do grupo das inclinações das variáveis X_{pij} do nível dos indivíduos.

A depender do número de variáveis explicativas do nível 1 existentes, estimar o modelo descrito na equação (12) com efeitos aleatórios para todas elas de uma vez pode ser um tanto quanto custoso. Segundo Hox, Moerbeek e Schoot (2017), tal estimação pode acabar em problemas de convergência do modelo. Dessa forma, tais autores recomendam que esse teste do efeito aleatório seja feito testando variável por variável. Além disso, afirmam que, caso alguma variável tenha sido removida por não ser significativa no passo

descrito na subseção 3.3.3, deve-se também testá-la nesta etapa. Isso se dá pois podemos ter alguma variável explicativa que não foi significativa com efeito fixo, mas que pode ser com efeito aleatório.

Dessa forma, após cada uma das variáveis serem testadas e o conjunto final de todas variáveis que tenha uma inclinação significativa entre os grupos, todas são adicionadas no modelo final.

3.3.6 O Modelo com efeitos fixos, aleatórios e interação intra-classe

Hox, Moerbeek e Schoot (2017) trazem ainda uma próxima etapa, que leva em consideração a interação entre as variáveis. Contudo, até aqui, o processo já é bem custoso e, à medida que mais variáveis são consideradas na experimentação, mais custoso se torna. Dessa forma, a interação entre variáveis não foi considerada para este estudo.

3.3.7 Método de Estimação dos parâmetros: Máxima Verossimilhança

Hox, Moerbeek e Schoot (2017) apresentam os principais métodos de estimação utilizados na modelagem multinível. Um cuidado necessário quando se modela dados hierárquicos é a presença de dependência entre os dados. Isso se dá porque os erros u_{0j} e u_{1j} na equação 3.2 são comuns em cada grupo, tornando-os comuns entre as os indivíduos de cada grupo. Dessa forma, a utilização por Mínimos Quadrados Ordinários não traria estimadores não enviesados. Como apontado por Hox, Moerbeek e Schoot (2017), o método de Máxima Verossimilhança é o mais utilizado e, de fato, muitos trabalhos a utilizam (PRETTO, 2003; PINHEIRO, 2005; SILVA, 2020; GONÇALVES; LIMA, 2022).

Esse procedimento é robusto e busca otimizar a função de verossimilhança, ou seja, encontrar os parâmetros populacionais que maximizam a probabilidade, ou a verossimilhança máxima, de observar os dados que foram efetivamente coletados, dado o modelo especificado. Conforme Hox, Moerbeek e Schoot (2017) função de verossimilhança pode ser de dois tipos: completa ou restrita. A função completa estima tanto os coeficientes da regressão quanto a variância dos componentes, enquanto que a função restrita inclui apenas a variância dos componentes, ficando os coeficientes para uma outra etapa. Embora mais custosa computacionalmente, visto que estima mais parâmetros, a função completa possui duas vantagens: sua formulação é mais simples e um teste *Chi-quadrado* pode ser utilizado para comparar modelos, uma vez que os coeficientes estão incluídos. Ainda, há o fato de que a diferença entre os resultados das duas, principalmente em amostras grandes, é mínima (HOX; MOERBEEK; SCHOOT, 2017). Buscando comparar essas diferenças, o Apêndice A apresenta os resultados da estimação de dois modelos nulos: um com a função restrita e outro com a completa. Com base nas tabelas apresentadas no apêndice, a diferença entre ambos é na casa dos decimais, tanto na Correlação Intraclasse, quanto nas estimativas de variância e do intercepto. Por conta disso e das vantagens mencionadas anteriormente, optou-se pela função completa.

3.4 O Efeito-Município

O efeito de um nível da modelagem multinível são os resíduos do respectivo nível do modelo. Ou seja, se um modelo possui o nível 1 como sendo a escola e o nível 2 como sendo os indivíduos, o Efeito-Município seria os resíduos do nível do município. Segundo Soares e Alves (2013), "os efeitos têm média zero, e sua análise consiste em entender as características dos municípios com os maiores e menores valores" (p. 508). No caso desta pesquisa, o efeito-município capta a magnitude de um aumento ou diminuição do desempenho de uma escola no Ideb dado que ela pertence a um determinado município. Em outras palavras, o quanto o ambiente educacional do município influencia no desempenho escolar captando as variações que não são explicadas pelas características das escolas ou dos municípios diretamente medidas

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Base de Dados

A base de dados foi constituída de 3516 escolas distribuídas em 411 municípios baianos. A estratégia lidada com os dados faltantes foi a remoção. Como resultado, seis municípios ficaram fora da base.

Na composição dos dados das escolas, foram selecionados as escolas municipais com dados no ano de 2019 para as séries iniciais (primeiro ao quinto ano do ensino fundamental).

4.2 Modelo Nulo e o efeito-município no Ideb escolar

Como descrito anteriormente na seção 3.3, o primeiro passo é estimar o modelo nulo sem variáveis explicativas. Esse modelo servirá tanto como uma referência para os modelos mais complexos quanto para a mensuração do efeito-município nos dados. A tabela 11 apresenta os resultados para o modelo nulo.

A Correlação Intraclasse indica o quanto da variabilidade do Ideb das escolas que é devida à influência dos municípios. Com base nos resultados, 41,5% dessa variabilidade é devido às diferenças entre municípios.

Embora esse valor seja considerável, é necessário realizar o teste *Chi-quadrado* para verificar a significância dos interceptos. Como resultado, um p-valor próximo de zero indicou que o efeito aleatório contribui significativamente para o modelo e, dessa forma, pode-se seguir com a modelagem multinível.

Tabela 3 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto (γ_{00})	4,636	0,032	142,8	<2e-16***
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,335	0,579		
Resíduos	0,471	0,686		
Correlação Intraclasse <i>deviance</i>	41,5% 8020,7			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

Além da Correlação Intraclasse, a tabela aponta outras estatísticas de referência que serão utilizadas para a comparação deste modelo simples com os demais mais complexos. Essas estatísticas são o *deviance*, 8020,7 e as variâncias do intercepto e dos resíduos, 0,335 e 0,471, respectivamente. Conforme apresentado na seção 3.1, todas essas estatísticas

precisam, necessariamente, diminuir à medida que os modelos mais complexos forem sendo estimados, pois, assim, indicará um melhor ajuste.

Além disso, é importante ressaltar que a estimativa observada de 4,636 do intercepto fixo representa o valor médio do Ideb das escolas baianas.

4.3 Modelo 1: estimação com variáveis do nível 1 (escola) - efeitos fixos

Uma vez identificado e testado o efeito multinível, é estimado o Modelo 1, aquele que possui variáveis explicativas fixas do nível das escolas (nível 1). A tabela 4 apresenta os resultados para esse modelo. Nele variáveis explicativas se mostraram significativas estatisticamente ao nível de 5%.

Tabela 4 – Modelo 1 - com variáveis independentes do nível escola

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto	2,327	0,181	12,809	<2e-16***
INSE	0,644	0,041	15,710	<2e-16***
TIPO_LOC	0,182	0,025	7,283	4,01e-13***
TDI	-3,049	0,120	-25,308	<2e-16***
TAXA_ABAN	-5,256	0,507	-10,366	<2e-16***
DSU	0,205	0,046	4,365	1,31e-05***
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,15	0,387		
Resíduos	0,31	0,557		
Correlação Intraclasse	32,6%			
<i>deviance</i>	6437,6			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

Comparando o Modelo 1 com o Modelo Nulo, nota-se que houve uma melhora no ajuste, pois todas as estatísticas de referência diminuíram. Ou seja, o *deviance* passou a ser 6437,6, enquanto que a Correlação Intraclasse reduziu em quase 9% (8,9%), passando a ser 32,6%. De forma semelhante, as variâncias do intercepto e dos resíduos nos efeitos aleatórios diminuíram para 0,15 e 0,31, respectivamente.

Entretanto, para de fato constatar a melhora do modelo, é necessário ainda realizar o teste *Chi-quadrado* para comparação entre ambos modelos. Obteve-se um p-valor próximo de zero, indicando que há uma diferença estatística significativa entre eles. Ou seja, adicionar variáveis explicativas fixas melhorou a significância do novo modelo em termos da explicabilidade do Ideb das escolas, se comparado ao modelo nulo.

Posteriormente neste capítulo será discutida a magnitude do sinal dos coeficientes das variáveis explicativas no Ideb. Contudo, é importante destacar que as magnitudes

estão em conformidade com a literatura e servirão para comparação com as magnitudes dos modelos a seguir.

4.4 Modelo 2: estimação com variáveis dos níveis 1 (escola) e 2 (município) - efeitos fixos

A tabela 5 a seguir apresenta os resultados do modelo com a adição das variáveis do nível do município como efeitos fixos. Observa-se que as estatísticas de comparação reduziram novamente, indicando uma melhora no ajuste, embora em uma magnitude menor, se comparada à redução do Modelo Nulo para o Modelo 1.

Tabela 5 – Modelo 2 - com variáveis independentes do nível escola e município

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto	1,317	0,414	3,177	<2e-16***
INSE	0,643	0,041	15,653	<2e-16***
TIPO_LOC	0,185	0,025	7,425	1,6e-13***
TDI	-2,845	0,128	-22,166	<2e-16***
TAXA_ABAN	-5,104	0,516	-9,887	<2e-16***
DSU	0,181	0,498	3,640	0,0002***
IDHM	1,615	0,631	2,557	0,010*
TDI_MUNI	-1,145	0,398	-2,878	0,004**
TAXA_ABAN_MUNI	-3,741	2,411	-1,1551	0,121
DSU_MUNI	0,012	0,246	0,493	0,622
PIB_PER_CAPITA	-0,061	0,052	-1,179	0,239
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,134	0,366		
Resíduos	0,310	0,556		
Correlação Intraclasse	30,26%			
<i>deviance</i>	6400,1			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

Um ponto importante é que o sinal dos coeficientes do nível escola se mantiveram, sendo que algumas tiveram uma redução da magnitude, enquanto que outras tiveram um aumento. Quanto às variáveis do nível do município, apenas o IDHM e a Taxa de Distorção Idade-Série se mostraram significantes estatisticamente.

Ao realizar o teste *Chi-quadrado*, os resultados indicaram uma melhora do modelo 2 com relação ao modelo 1, trazendo um p-valor significativo ao nível de 5%.

4.5 Modelo 3: estimação com variáveis do nível 1 (escola) e 2 (município) - efeitos fixos e aleatórios

Em seguida, foi ajustado o modelo com efeitos aleatórios. Nesse caso, quanto aos efeitos fixos, foram mantidos apenas aqueles que se mostraram significantes estatisticamente no modelo 2. Conforme apresentado no capítulo anterior, a metodologia nessa etapa, segundo Hox, Moerbeek e Schoot (2017), consiste em testar o efeito aleatório de cada variável explicativa, uma a uma, e identificar aquelas que melhoram a performance do modelo. Deve-se, inclusive, testar com as variáveis que não foram significantes anteriormente.

A tabela 6 a seguir apresenta os resultados para este modelo final. Após validar o uso de todas as variáveis, apenas a taxa de distorção idade-série (TDI_MUNI) trouxe uma melhora para o modelo.

Tabela 6 – Modelo 3 - com variáveis independentes do nível escola e município e efeitos aleatórios

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto	1,524	0,305	4,998	<2e-16***
INSE	0,636	0,041	15,513	<2e-16***
TIPO_LOC	0,183	0,024	7,382	8,39e-14***
TDI	-2,817	0,127	-22,098	<2e-16***
TAXA_ABAN	-5,325	0,505	-10,858	<2e-16***
DSU	0,192	0,046	4,136	4,83e-05***
IDHM	1,270	0,041	2,853	0,004*
TDI_MUNI	-1,309	0,339	-3,856	0,0001***
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,081	0,248		
Resíduos	0,309	0,556		
TDI_MUNI	2,991	8,946		
Correlação Intraclasse	20,77%			
<i>deviance</i>	6380,9			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

Os resultados indicam que houve melhora no ajuste do modelo, pois as métricas principais de análise reduziram: a Correlação Intraclasse reduziu em aproximadamente 10%, para 20,77%; o *deviance* reduziu para 6380,2; e as variâncias do Intercepto e dos Resíduos reduziram para 0,08 e 0,309, respectivamente. Tais reduções indicam que o modelo está melhor ajustado e, conseqüentemente, os efeitos utilizados explicam melhor o fenômeno.

Por fim, o teste *Chi-quadrado* de comparação do modelo 6 com o modelo 5 trouxe um p-valor significativo ao nível de 5%, indicando que o modelo 6, que é mais complexo, se ajusta melhor aos dados.

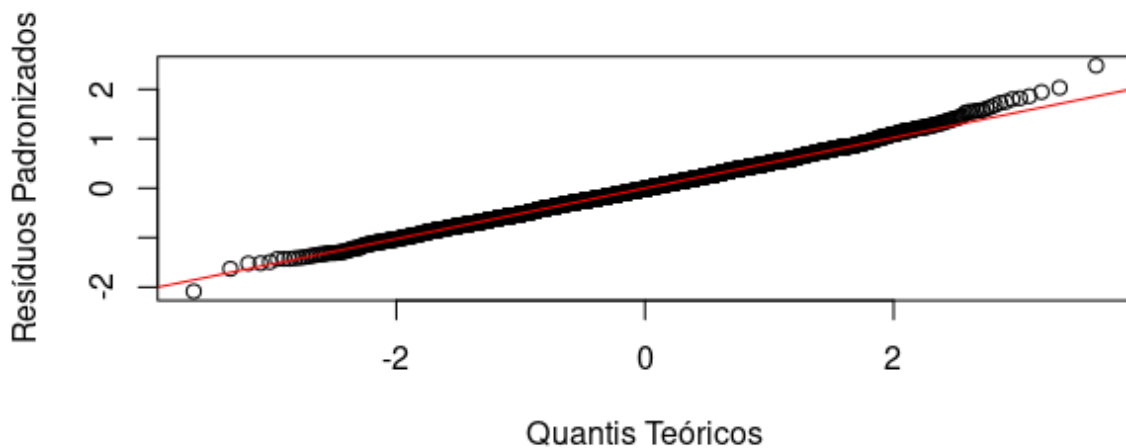
4.6 O Modelo Final e a Análise de Resíduos

Com base nos resultados da seção anterior, o modelo final pode ser representado pela seguinte equação:

$$\begin{aligned}
 IDEB_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot INSE_{ij} + \beta_2 \cdot TIPO_LOC_{ij} + \beta_3 \cdot TDI_{ij} + \beta_4 \cdot TAXA_ABAN_{ij} \\
 & + \beta_5 \cdot DSU_{ij} + \beta_6 \cdot IDHM_{ij} + \beta_7 \cdot TDI_MUNI_j \\
 & + u_{0j} + u_{3j} \cdot TDI_MUNI_j \\
 & + \varepsilon_{ij},
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

Dado que a modelagem implementada pressupõe a normalidade nos resíduos, ou seja, que eles são distribuídos normalmente com média igual a zero e desvio padrão constante, é necessário fazer as devidas verificações. A Figura 10 a seguir apresenta o gráfico QQ¹ dos resíduos do modelo. Uma vez que os pontos do gráfico seguem a distribuição normal teórica, sem muitos desvios, exceto no início e fim, pode-se assumir a normalidade. Além disso, o teste de *Shapiro-Wilk*² foi implementado testando a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal. Com base nos resultados, não foi possível rejeitar essa hipótese ao nível de 5% de significância.

Figura 10 – Gráfico QQ dos Resíduos do Modelo



Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa

¹ O Gráfico QQ é uma ferramenta visual que compara a distribuição dos resíduos observados com a distribuição normal esperada, ajudando a identificar desvios de normalidade

² É um teste estatístico usado para avaliar se um conjunto de dados segue uma distribuição normal, testando a hipótese nula de que os dados são normalmente distribuídos. Para fins de resíduos do modelo, espera-se que essa normalidade não seja rejeitada.

Um outro teste necessário é o de multicolinearidade, que é o fenômeno quando duas variáveis explicativas estão altamente correlacionadas, dificultando a precisão da estimativa de seus efeitos na variável resposta. A verificação é feita por meio do teste *Variance Inflation Factor*. Com base na tabela 7 é possível notar que todas as variáveis apresentaram uma baixa multicolinearidade, que é o cenário desejado.

Tabela 7 – Resultados do VIF das Variáveis do Modelo Final

Variável	VIF	Interpretação
TIPO_LOC	1.29	Baixa multicolinearidade
TDI	1.46	Baixa multicolinearidade
TAXA_ABAN	1.22	Baixa multicolinearidade
DSU	1.03	Baixa multicolinearidade
INSE	1.34	Baixa multicolinearidade
IDHM	1.02	Baixa multicolinearidade
TDI_MUNI	1.17	Baixa multicolinearidade

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

4.7 Indicadores Educacionais e Socioeconômicos e sua influência no Ideb

O objetivo desta subseção é discutir os efeitos fixos do modelo e identificar a influência dos indicadores educacionais no desempenho das escolas no Ideb de forma a validar a primeira hipótese do estudo.

Antes de prosseguir, é necessário lembrar que as variáveis predictoras do nível da escola foram centralizadas pela média do grupo, enquanto que as variáveis a nível do município foram centralizadas a nível geral. Logo, isso muda a interpretação dos efeitos do intercepto e dos coeficientes.

Conforme a tabela 6 anterior, foram obtidos coeficientes significantes estatisticamente e com o sinal esperado. O intercepto, 1,524, representa o valor médio esperado do Ideb para uma escola quando as variáveis predictoras estiverem na média do seu município. Contudo, é importante notar que o intercepto não é interpretado de forma isolada, mas em interação com as demais variáveis.

O Índice de Nível Socioeconômico das escolas (INSE) possui um efeito positivo e significativo estatisticamente no Ideb. Um aumento de um desvio padrão no INSE está associado a um aumento de 0,636 pontos no Ideb, indicando que escolas com melhores condições socioeconômicas tendem a obter resultados superiores no índice. Essa relação está de acordo com a análise realizada na seção 2.2 anterior. O resultado também segue a relação entre INSE e Ideb encontrada por Capucho (2019) e Souza, Sousa e Silva (2024). Apesar da diferença de método, recorte temporal e amostra de dados, ambos encontraram uma relação positiva e significativa. Esse achado reforça a importância de intervenções que reduzam desigualdades socioeconômicas para melhorar a qualidade da educação.

A Taxa de Distorção Idade-Série (TDI) apresenta um efeito negativo de 2,845, o que é considerável, dado que o Ideb varia de zero a dez. Um aumento de uma unidade nessa taxa está associado a uma redução de 2,845 pontos no Ideb, mantendo-se constantes as demais variáveis. Soares e Alves (2013), embora em um estudo diferente, também encontraram um impacto negativo, medido pelo coeficiente do modelo, do atraso escolar no desempenho no Ideb. Silva (2020), que realizou um estudo do efeito-escola no desempenho dos alunos baianos no Saeb, encontrou resultados no mesmo sentido: o atraso escolar influencia negativamente o desempenho educacional. Embora ambos estudos analisem o desempenho de estudantes no Saeb, em ambos os casos os coeficientes apresentaram valores altos se comparados à variável resposta, similar ao encontrado neste estudo.

De forma semelhante, mas com uma magnitude maior, a Taxa de Abandono também impacta negativamente o Ideb. Isso se justifica pelo fato do abandono comprometer a continuidade da aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho. Dessa forma, uma variação de um desvio padrão na taxa de abandono, mantendo tudo o mais constante, causaria uma variação negativa de 5,32, o que é um valor consideravelmente alto. De toda forma, essa relação negativa já havia sido identificada na seção 2.2 e, como analisado anteriormente com base na figura 8, a diferença da taxa entre quartis inferiores e superiores é bem elevada.

O Percentual de Docentes com Nível Superior, DSU, indicou uma relação positiva e estatisticamente significativa. Apenas da menor magnitude, o coeficiente evidencia que a formação dos docentes influencia positivamente o desempenho no Ideb. Tal resultado está em conformidade com os encontrados por Souza, Sousa e Silva (2024) apresentados na seção 1.3. Porém, não só o desempenho educacional se beneficia da melhora da formação docente. Segundo Araújo, Andrade e Souza (2022), o investimento na capacitação docente também são necessários para ampliar o impacto de políticas públicas, de forma a trazer maior efetividade.

Quanto aos preditores a nível do município, apenas o IDHM e a Taxa de Distorção Idade-Série apresentaram significância estatística. O IDHM indicou uma relação positiva com o Ideb, resultando em um coeficiente de 1,27. Já a Taxa de Distorção Idade-Série, assim como no nível da escola, apresentou um efeito negativo de -1,3 no índice. Ambos são os sinais esperados, dado que, quanto maior o desenvolvimento humano de um município, maior pode ser o desempenho educacional esperado de suas escolas. De forma contrária, quanto maior a distorção idade-série média do município, menor seria o Ideb. Além disso, a análise dessas duas variáveis e o Ideb apresentada na seção 2.2 já apresentava uma relação positiva e negativa entre elas.

Além dos efeitos fixos supracitados, a Distorção Idade-Série, inserida como efeito aleatório, também contribuiu para a melhora na explicação da variabilidade do modelo final, permitindo que cada município tenha seu próprio coeficiente estatístico dessa variável.

4.8 O Efeito-Município

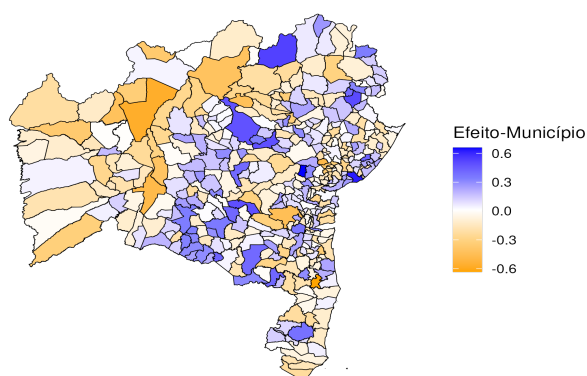
Esta subseção busca analisar os resultados referentes à influência dos municípios a fim de responder a segunda hipótese: de que há uma diferença entre municípios que justifique escolas de um mesmo município serem mais semelhantes entre si, enquanto que escolas de municípios diferentes são mais heterogêneas.

O modelo nulo e o modelo final trouxeram resultados importantes para a análise da heterogeneidade do Ideb nas escolas baianas. Inicialmente foi identificada uma Correlação Intraclasse (ICC) de 41,5%, indicando que uma parcela considerável da variabilidade do Ideb entre as escolas se dá pelo fato delas estarem em municípios diferentes. Esse resultado, embora em uma magnitude menor, se assemelha ao encontrado por Duarte (2013)³. No estudo, a autora encontrou um ICC de 65% para escolas brasileiras de 2009. Embora o recorte temporal e a amostra sejam diferentes, ambos resultados apontam para a relevância dos municípios na análise do Ideb escolar.

Outro estudo com resultados semelhantes aos aqui obtidos é o de Lemos (2020). Embora o autor tenha feito um estudo dos determinantes do desempenho no SAEB de alunos cearenses em 2017, ele identificou que o município tem um papel importante na explicação da variabilidade. Conforme os resultados, o nível municipal obteve, inclusive, um ICC (8,75%) maior que os níveis de escola e turma, 7,69% e 5,26%, respectivamente.

A Figura 11 abaixo apresenta o efeito-município⁴ ao longo dos municípios baianos. Estatisticamente, esse efeito é obtido a partir dos resíduos do segundo nível do modelo final. Tendo média teórica igual a zero por construção, os efeitos representam a contribuição adicional dos municípios em suas respectivas escolas após o controle das variáveis explicativas.

Figura 11 – Mapa do Efeito-Município - Modelo Final



Fonte: Elaboração própria com os resultados da pesquisa

³ estudo apresentado na seção 1.3

⁴ apresentado na seção 3.4

Com base no gráfico e na definição do efeito-município dada anteriormente, pode-se afirmar que há municípios que, dadas suas características, possuem um efeito positivo no desempenho de suas respectivas escolas no Ideb, enquanto que outros possuem um efeito negativo. Ainda, há aqueles em que o efeito está bem mais próximo de zero. Dessa forma, pode-se afirmar, por exemplo, que o desempenho alto no Ideb, na média, de escolas de um município em que o efeito é baixo se daria mais pelas características das próprias escolas do que pelo ambiente escolar do município que ela pertence. A interpretação é análoga para outros cenários.

Um ponto importante do mapa acima é que a região com o maior número de municípios com um efeito positivo e alto é a região central do mapa, região essa que se encontram municípios com alto Ideb no estado, como apresentado no mapa da figura 5. São esses municípios também que, em sua maioria, atingiram a meta do Ideb para o ano. Um outro ponto importante na comparação entre os dois mapas é que, no Extremo Oeste Baiano, embora haja municípios nos terceiro e quarto quartis do Ideb municipal, a contribuição deles para o Ideb escolar é próxima de zero ou negativa. Uma possível interpretação é a de que esses municípios têm baixa contribuição e as escolas estão compensando com suas próprias características. Contudo, estudos futuros são necessários para validar essa hipótese.

Cabe aqui fazer uma comparação entre o efeito-município e a eficiência de alocação de recursos apresentada na seção 2.3. Uma comparação resultados de Almeida *et al.* (2018), que analisou a eficiência dos municípios baianos no ano de 2015, com o efeito-município desta pesquisa é apresentada na tabela 8 para os municípios com eficiência plena. Percebe-se que a maioria dos municípios eficientes possuem um efeito-município positivo, podendo indicar que esses municípios não só alocam eficientemente, como seu ambiente escolar influencia no desempenho de suas escolas. Municípios como Barra da Estiva (0,49), Piripá (0,43) e Macarani (0,41) possuem efeito-município positivo elevado, sugerindo que fatores locais contribuem para um desempenho ainda melhor. Em contrapartida, algumas localidades, como Canarana (-0,54) e Campo Formoso (-0,21), possuem efeito município negativo, o que sugere que, apesar de serem eficientes, há fatores adversos no contexto local que poderiam impactar negativamente o desempenho educacional.

Tabela 8 – Municípios Baianos Mais Eficientes e o Efeito Município

Município	Eficiência	Efeito-Município
Adustina	100%	0.17
Barra da Estiva	100%	0.49
Brumado	100%	0.35
Caculé	100%	0.31
Campo Formoso	100%	-0.21
Canarana	100%	-0.54
Condeúba	100%	0,3
Guajerú	100%	-0.14
Ipupiara	100%	0,23
Itajuípe	100%	0,003
Itapicuru	100%	0,03
Itapitanga	100%	0,08
Macarani	100%	0,41
Piripá	100%	0,43
Santa Terezinha	100%	0,3

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa e resultados de Almeida *et al.* (2018).

Já se tratando dos municípios menos eficientes, a tabela 9 apresenta a mesma comparação. Observa-se que Ouriçangas é o município com menor eficiência (48,93%), seguido por Santa Luzia (50,78%) e Ichu (53,43%). Excetuando-se Santa Luzia, os outros dois possuem efeito-municípios próximos de zero. Destaca-se também alguns outros municípios com baixa eficiência, como Candeias (55,67%) e Salinas da Margarida (56,44%), que apresentam efeito município positivo, sugerindo que fatores locais podem mitigar, em parte, as dificuldades estruturais. Em contrapartida, municípios como Filadélfia (57,77%) e São Francisco do Conde (53,29%) possuem efeito-município negativo, mas também possui uma baixa eficiência. Nesse sentido, a relação entre ambos, eficiência e efeito-município, se mostra um pouco mais heterogênea entre os municípios de menor eficiência do que entre os municípios com eficiência plena.

Essa comparação, embora não totalmente justa, pois a análise dos autores foram para um recorte temporal anterior, indica possíveis relações entre a eficiência de alocação de recursos educacionais dos municípios com o efeito obtido nesta pesquisa. Entretanto, uma análise mais aprofundada se faz necessária, juntamente com a comparabilidade temporal dos dados.

Tabela 9 – Municípios Baianos Menos Eficientes e o Efeito Município

Município	Eficiência	Efeito-Município
Ouriçangas	48,93%	0,04
Santa Luzia	50,78%	0,2
Ichu	53,43%	-0,05
São Francisco do Conde	53,29%	-0,17
Caldeirão Grande	53,7%	-0,18
Candeias	55,67%	0,07
Piraí do Norte	56,26%	0,09
Salinas da Margarida	56,44%	0,23
São José da Vitória	56,65%	-0,04
Madre de Deus	57,1%	0,15
Simões Filho	57,49%	-0,16
Filadélfia	57,77%	-0,33
Jaguaripe	57,86%	0,2
Caatiba	58%	0,13
Retirolândia	59,7%	-0,11

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa e resultados de Almeida *et al.* (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi norteado por duas hipóteses principais: a de que os indicadores educacionais selecionados possuem uma associação significativa no Ideb das séries iniciais nas escolas baianas municipais em 2019; e, a de que há uma heterogeneidade educacional entre os municípios, de forma que o efeito-município auxilie no entendimento das divergências educacionais.

Fazendo o uso do método de Modelagem Multinível, o modelo foi ajustado considerando as escolas como o primeiro nível e os municípios como o segundo, usando o Ideb das escolas como variável resposta e, como preditores, variáveis de ambos os níveis. Os resultados evidenciam que fatores socioeconômicos e o contexto educacional influenciam diretamente o desempenho das escolas no Ideb. Escolas com melhores condições socioeconômicas e pertencentes a municípios com melhores níveis de Desenvolvimento Humano (IDHM) apresentam desempenho superior. A taxa de distorção idade-série e a taxa de abandono escolar, por outro lado, exercem impactos negativos estatisticamente significativos no índice, reforçando como a desigualdade educacional influencia no desempenho escolar. O estudo também destaca que a formação docente tem impacto positivo no aprendizado, sugerindo que o aprimoramento das políticas de capacitação pode maximizar o retorno dos investimentos educacionais. Assim, os achados reforçam que a redução da desigualdade educacional não apenas melhora os indicadores de aprendizado, mas também contribui para o desenvolvimento econômico ao permitir que um maior número de indivíduos tenha acesso a melhores oportunidades no mercado de trabalho.

Com base no modelo nulo, identificou-se que o efeito-município é considerável e significativo estatisticamente, resultando em uma Correlação Intraclasse de 41,5%. Além disso, o IDHM, com um efeito positivo, e a Distorção Idade-Série Municipal, com um efeito negativo, se mostraram significantes no modelo. Outro ponto identificado foi a melhora que a taxa de distorção idade-série ao nível do município trouxe para o modelo quando introduzidos como efeito aleatório. Tais resultados corroboram a hipótese inicial de que realmente há uma influência dos municípios quando se trata do desempenho das escolas baianas no Ideb, de forma que escolas de um mesmo município tendem a ser mais homogêneas, enquanto que escolas de municípios diferentes tendem a ser mais heterogêneas, justificando, inclusive, o uso da modelagem multinível.

No modelo final a correlação intraclasse reduziu para 20,77%, indicando que o processo de modelagem foi bem sucedido. Contudo, ainda é uma correlação alta, deixando espaço para que o modelo seja ainda melhorado. A análise do efeito-município, que são os resíduos aleatórios do segundo nível do modelo final, mostrou que municípios do semiárido baiano, que possuem altos níveis de Ideb, possuem também um efeito-município alto, indicando que o bom desempenho deles do indicador pode ser explicado pelo ambiente escolar do município a que pertencem. O mesmo resultado não se mostrou para o Oeste

baiano, em que, apesar dos municípios possuírem um Ideb alto, o efeito-município próximo de zero ou negativo traz a possibilidade de que o bom resultado dessas escolas se devem mais às suas características individuais e, além disso, de que elas podem estar vencendo o ambiente educacional desfavorável dos municípios que pertencem.

Além disso, comparando o efeito-município com a eficiência na alocação de gastos com educação provenientes de estudos empíricos, identificou-se que os municípios baianos mais eficientes possuem um efeito-município positivo e alto, reforçando a hipótese de que o ambiente escolar desses municípios esteja influenciando positivamente o desempenho de suas escolas.

Com relação às limitações deste trabalho, cabe ressaltar alguns pontos. Primeiro, a pesquisa não buscou analisar de forma exaustiva os fatores que influenciam o Ideb das escolas municipais baianas, se limitando apenas aos indicadores educacionais e algumas poucas variáveis socioeconômicas. Portanto, o estudo não pode ser considerado como uma caracterização do Ideb no estado. Ainda, demais fatores não foram considerados, pois ainda há uma variabilidade considerável nos dados a ser explicada. Segundo, o estudo se limitou ao nível de município, mas, como apresentado no Capítulo 2, o nível de Território Identidade pode trazer contribuições importantes para o tema, visto que eles levam em conta não só os aspectos políticos e econômicos, mas também sociais e culturais. Assim sendo, pretende-se, em trabalhos futuros, levar essa regionalização em conta, possivelmente, como um terceiro nível no modelo.

Como terceira limitação está o fato do recorte temporal ser apenas de um ano e, por conta disso, não ser possível extrapolar os resultados para uma caracterização mais completa do contexto educacional no estado. Uma quarta limitação é que o estudo não considerou alguns outros indicadores educacionais, como média de horas de aula, que, conforme alguns estudos empíricos, possuem efeitos significativos no Ideb dos municípios brasileiros. Portanto, pretende-se, em trabalhos futuros, incluir uma gama maior de indicadores educacionais na análise. Por fim, dada a complexidade da modelagem utilizada, não foram testadas interações entre variáveis, etapa que é presente nos demais estudos empíricos. Da mesma forma, pretende-se abordar tais interações em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ALMAS, Rondinaldo Silva. **Setor de serviços e dinâmica econômica regional no Estado da Bahia**. Tese (Doutorado em Planejamento Regional) - Faculdade de Geografia e História, Universidade de Barcelona. p. 414, 2014.
- ALMEIDA, Luciana Lima; MOREIRA, Romilson do Carmo; SANTOS, Francisco Arapiraca; SOUZA, Jorge Adriano Ferreira de. Eficiência dos Gastos Públicos em Educação nos Municípios da Bahia: análise envoltória de dados para o ano de 2015. **Revista Trilhas Pedagógicas**, v. 8, p. 257–277, 2018.
- ANDRADE, Josemberg Moura de; LAROS, Jacob Arie. Fatores associados ao desempenho escolar: estudo multinível com dados do SAEB/2001. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 33–42, mar. 2007.
- ARAÚJO, S. M.; ANDRADE, Cláudia Sá Malbouisson; SOUZA, W. P. S. F. Desigualdade de Oportunidades Educacionais: Influência das Circunstâncias da Infância no Desempenho Escolar no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 52, n. 3, p. 161–207, dez. 2022.
- BARBOSA, Alexsandro Oliveira; BARRETO, ORicardo Candéa Sá. Uma análise sobre o crescimento econômico dos municípios do estado da Bahia: um teste da hipótese de convergência de renda. **Economia & Região**, Londrina, v. 3, p. 57–80, jul. 2015.
- BARBOSA, Maria Eugênia Ferrão; FERNANDES, Cristiano. Modelo multinível: uma aplicação a dados de avaliação educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, s.l., n. 22, p. 135–154, 2000.
- BECKER, Gary Stanley. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 70, n. 5, p. 9–49, out. 1962.
- BECKER, Gary Stanley; MURPHY, Kevin Milesd; TAMURA, Robert. Human Capital, Fertility and Economic Growth. **NBER Working Paper Series**, Cambridge, n. 3414, ago. 1990.
- CAPUCHO, Pablo Henrique Paschoal. **A influência de custos, infraestrutura escolar, corpo pedagógico e nível socioeconômico no desempenho escolar: uma análise nas escolas municipais de Arapongas/PR**. Dissertação (Mestrado em

Administração) - Programa de Pós Graduação em Administração, Universidade Estadual de Londrina, 2019.

CAVALCANTI, Aléssio Tony; CUNHA, Margarida Noélia de Aguiar. Eficiência dos Gastos Públicos em Educação Infantil e Ensino FUNDamental dos Municípios Nordestinos: 2007-2013. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, p. 55–71, dez. 2017.

CHIRINÉA, Andréia Melanda. **O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e as dimensões associadas à qualidade da educação na escola pública municipal**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2010.

COSTA, Guilherme Rodrigues Oliveira. **Análise da efetividade dos gastos públicos em educação e saúde: um estudo nos municípios baianos de 2005 a 2016**. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Faculdade de Ciências Contábeis, Universidade Federal da Bahia. p. 85, 2020.

DINIZ, Márcia Jucá Teixeira; DINIZ, Marcelo Bentes. Pesquisa Científica, Conhecimento e Educação: reflexões sobre sua importância econômica e social. **Cadernos CEPEC**, v. 8, mar. 2020.

DUARTE, Natalia de Souza. O impacto da Pobreza no IDEB: um estudo multinível. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 94, n. 237, p. 343–363, 2013.

FERNANDES, Reynaldo; GREMAUD, Amaury Patrick. Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas. *In*: EDUCAÇÃO básica no Brasil: construindo o país do futuro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GLEWWE, P.; MURALIDHARAN, K. Improving Education Outcomes in Developing Countries: Evidence, Knowledge Gaps, and Policy Implications. *In*: HANDBOOK of the Economics of Education. [S.l.]: Elsevier, 2016. P. 653–743.

GONÇALVES, Ana Carolina Ramalho do Valle; LIMA, Ana Carolina da Cruz. Determinantes do desempenho dos alunos do Ensino Fundamental das escolas públicas brasileiras. **Revista de Economia - UFPR**, v. 43, n. 82, p. 830–864, 2022.

GUERRA, Oswaldo Ferreira. Bahia: liderança econômica regional e desigualdade social. **Bahia Análise & Dados**, v. 27, p. 55–85, 2017.

GUERRA, Oswaldo Ferreira; GONZALEZ, Paulo Sérgio Hermida. Crescimento Econômico e Desigualdade Social na Bahia. *In: Reflexões de Economistas Baianos*. Edição: L. A. Wanderley e G. P. Casseb. 1. ed. Salvador: CORECON-BA, 2013.

_____. Evolução Recente e Perspectivas Para a Economia Baiana. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 27, n. 1, p. 37–76, jan. 1996.

HANUSHEK, Eric A. Economic growth in developing countries: The role of human capital. **Economics of Education Review**, v. 37, p. 204–212, 2013.

_____. Quality Education and Economic Development. *In: ANTICIPATING and Preparing for Emerging Skills and Jobs: Key Issues, Concerns, and Prospects*. Singapore: Springer Singapore, 2020.

_____. School policy: implications of recent research for human capital investments in South Asia and other developing countries. **Education Economics**, v. 3, n. 17, p. 291–313, 2009.

HARBISON, R. W.; HANUSHEK, E. A. **Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil**. [S.l.]: Oxford University Press, 1992. P. 362.

HELFAND, Steven M.; SOUZA, André Portela. The Impact of Conditional Cash Transfer Program on Human Capital Formation in Brazil: A Structural Approach. *In: 32º Meeting of the Brazilian Econometric Society*. Salvador: Sociedade Brasileira de Econometria, 2010.

HOX, Joop J.; MOERBEEK, Mirjam; SCHOOT, Rens van de. **Multilevel analysis: techniques and applications**. New York, NY, 2017.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 10 jun. 2023.

_____. **Estatísticas do Ideb**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Histórico do Saeb. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/historico>. Acesso em: 10 jun. 2024.

_____. **Indicadores Educacionais.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais>. Acesso em: 10 jun. 2023.

_____. **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/nivel-socioeconomico>. Acesso em: 10 jun. 2023.

LEMOS, Daniel Catrib de Azevedo. **Determinantes do Desempenho Escolar no Ceará: abordagem multinível.** Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Ceará, 2020.

LICHAND, Guilherme; BETTINGER, Eric; CUNHA, Nina; MADEIRA, Ricardo. **The Psychological Effects of Poverty on Investments in Children's Human Capital,** Working Paper, n. 349. p. 77, jan., 2020.

LOPES, Roberto Paulo Machado. A Qualidade das instituições e a (in)eficiência das políticas para superação das desigualdades regionais: o caso do semi-árido baiano. *In: Problemas sociales y regionales en América Latina.* Edição: José Luis Luzón e Márcia Cardim. Barcelona: Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona, 2009.

LUCAS, Robert Emerson Jr. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics,** Amsterdam, v. 22, p. 3–42, fev. 1988.

MINCER, Jacob. Human Capital and Economic Growth. **Economics of Education Review,** Cambridge, v. 3, n. 3, p. 195–205, nov. 1984.

_____. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. **Journal of Political Economy,** Chicago, v. 66, n. 4, p. 281–302, 1958.

NASCIMENTO, José Henrique de Sousa. **O papel do desenvolvimento humano e da alocação de recursos na qualidade da educação das cidades brasileiras.** Dissertação (Mestrado em Métodos e Gestão em Avaliação) - Programa de Pós-Graduação em Métodos e Gestão em Avaliação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

- NETO, José Francisco Barretto. **Políticas públicas de desenvolvimento educacional: uma análise dos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em Barra da Estiva e Maiquinique - Bahia.** Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional) - Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Gestão do Conhecimento e Desenvolvimento Regional, Universidade do Estado da Bahia, 2010.
- NEZLEK, John. Multilevel Random Coefficient Analyses of Event and Interval Contingent Data in Social and Personality Psychology Research. **Personality and Social Psychology Bulletin**, Belém, v. 27, n. 7, p. 771–785, jul. 2001.
- OLIVEIRA, Dalila Andrade. Regulação das políticas educacionais na América Latina e suas consequências para os trabalhadores docentes. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 26, n. 92, p. 753–775, 2005.
- OLIVEIRA, R. C.; CAVALCANTI, Francisco de Lima. Nível e evolução da desigualdade de renda na Bahia: uma avaliação do papel da educação e dos programas sociais. **Bahia Análise & Dados**, v. 24, p. 89–103, mar. 2014.
- OLIVEIRA, R. C.; SILVEIRA-NETO, R. M. Afinal, Quão Importantes são as Desigualdades de Escolaridade para Explicar as Disparidades Regionais de Renda no Brasil? *In*: ANAIS do 43º Encontro Nacional de Economia - ANPEC. Florianópolis, Brasil: ANPEC, 2015.
- _____. Escolaridade, políticas sociais e a evolução da desigualdade Regional de renda no Brasil entre 2003 e 2011: uma análise a partir das fontes de renda. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, n. 3, p. 651–670, 2013.
- _____. Expansão da Escolaridade e Redução da Desigualdade Regional de Renda no Brasil entre 1995 e 2011: progressos recentes e desafios presentes. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 46, p. 1–20, 2016.
- OLIVEIRA JR, Manoel Carlos de; MINORI, Américo Matsuo; FROTA, Marcelo Souza. Recursos destinados à educação e resultados alcançados no Ideb de uma capital brasileira. **CADERNOS EBAPE.BR (FGV)**, v. 17, p. 523–538, set. 2019.
- ONU, Organização das Nações Unidas. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. 2010. Disponível em:

<https://1drv.ms/b/s!AuwEBHxVU0YSgbNga-D7QVrBG4wyPg?e=bRAEBr>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PASCHOALINO, Pietro André Telatin; PARRÉ, José Luiz; GOBI, José Rodrigo. Capital Humano e Desenvolvimento Regional no Estado da Bahia: uma análise espacial entre os anos 2000 e 2010. **Revista de Desenvolvimento Economico - UNIFACS**, v. 3, dez. 2016.

PEIXINHO, Poliana Sampaio de Almeida. **Índice de desempenho da educação básica municipal da Bahia – IDEM - BA: uma análise multidimensional no período 2010–2015**. Dissertação (Mestrado em Gestão da Educação e Redes Sociais) - Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, Universidade do Estado da Bahia, 2017.

PESSOTI, Fernanda Calasans Costa Lacerda. **A Pobreza na Bahia sob o Prisma Multidimensional: uma análise baseada na abordagem das necessidades básicas e na abordagem das capacitações**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia. p. 212, 2009.

PINHEIRO, Sandra Maria Conceição. **Modelo Linear Hierárquico: um método alternativo para análise de desempenho escolar**. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Departamento de Estatística, Universidade Federal de Pernambuco. p. 98, 2005.

PRETTO, Karina. **Modelos multiníveis: caracterização e aplicação**. 2003. Monografia de Graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RAMOS, Carlos Alberto. **Introdução à Economia da Educação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2015. P. 256.

RODRIGUES, A. M. G.; SOUSA, E. P. de; BRITO, M. A. de. Eficiência dos Gastos Públicos em Educação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, p. 45–61, mar. 2018.

_____. Os Municípios Baianos Estão Alocando Eficientemente Seus Recursos Destinados À Educação Básica? Uma Análise Sob A Ótica Do Método DEA. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2, p. 502–527, ago. 2018.

- ROLIM, Bruno Luiz de Souza. **Avaliação educacional dos municípios brasileiros: uma abordagem econométrica de dados educacionais em painel dinâmico**. 2022. Monografia de Graduação – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROMER, Paul Michael. Increasing Returns and long-Run Growth. **The Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, out. 1986.
- SANTANA, Adrielli Santos de; GOMES, Ronaldo Lima; SOARES, Naisy Silva. Dinâmica espacial do índice de desenvolvimento humano dos municípios do estado da Bahia, Brasil. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, set. 2017.
- SANTOS, Leandro; BOROWSKI, Lara; DIAS, Clímaco. Análise sócio-espacial sobre alguns indicadores da educação pública no ensino fundamental do estado da Bahia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, s.l., v. 17, n. 2, p. 1–12, ago. 2013.
- SCHULTZ, Theodore William. Capital Formation by Education. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 68, n. 6, p. 571–583, dez. 1960.
- _____. Investing in Human Capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1–17, mar. 1961.
- SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Valor Adicionado, PIB e PIB Per Capita a Preços Correntes**. 2019. Disponível em: https://sei.ba.gov.br/images/pib/xls/municipal/pib_2019.xls. Acesso em: 10 jun. 2023.
- SILVA, D. L. G.; SANTOS, G. F.; FREGUGLIA, R. S. Distribuição espacial dos efeitos de aglomeração sobre os retornos à educação no Brasil entre 1995 e 2008. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 46, p. 7–46, mar. 2016.
- SILVA, Máira Lima. **O efeito escola melhora desempenho? Uma análise da educação básica no estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia. p. 97, 2020.
- SOARES, José Francisco; ALVES, Maria Teresa Gonzaga. Efeitos de escolas e municípios na qualidade do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, v. 43, p. 492–517, set. 2013.
- SOLOW, Robert Merton. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65–94, fev. 1956.

SOUZA, Rodrigo Gustavo de; SOUSA, Clemilton de; SILVA, José. Determinantes do IDEB nas escolas municipais do estado Piauí nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise econométrica. **Cadernos CEPEC**, Belém, v. 13, n. 2, p. 139–165, dez. 2024.

TEIXEIRA, Francisco Lima Cruz; GUERRA, Oswaldo Ferreira; ARAÚJO, Silva. Limites para uma Dinâmica Endógena na Economia Baiana. **Bahia Análise & Dados**, v. 21, p. 235–252, 2011.

VINHA, Luís Gustavo do Amaral; KARINO, Camila Akemi; LAROS, Jacob Arie. Factors Associated with Mathematics Performance in Brazilian Basic Education. **Psico-USF**, Bragança Paulista, v. 21, n. 1, p. 87–100, abr. 2016.

APÊNDICE A – Modelo nulo com estimação por Máxima Verossimilhança Restrita (MVR) e Completa (MVC)

Tabela 10 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas por MVR

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto (γ_{00})	4,633	0,032	142,71	<2e-16***
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,336	0,579		
Resíduos	0,471	0,686		
Correlação Intraclasse <i>deviance</i>	41,65% 8025,7			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.

Tabela 11 – Modelo Nulo - sem variáveis explicativas - MVC

Efeitos Fixos	Estimativa	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Intercepto (γ_{00})	4,636	0,032	142,8	<2e-16***
Efeitos Aleatórios	Variância	Desvio Padrão		
Intercepto	0,335	0,579		
Resíduos	0,471	0,686		
Correlação Intraclasse <i>deviance</i>	41,5% 8020,7			

Legenda: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Fonte: Elaboração própria com os resultados.