



EQUIDADE ESCOLAR DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

SCHOOL EQUITY OF FEDERAL INSTITUTIONS OF VOCATIONAL EDUCATION

Erika Tiemi Anabuki¹

<https://orcid.org/0000-0003-4351-3538>

Tufi Machado Soares²

<https://orcid.org/0000-0001-9665-9341>

Resumo:

O trabalho tem por objetivo analisar a equidade escolar das instituições federais de educação profissional *vis a vis* às demais escolas brasileiras de ensino médio avaliadas no SAEB. Como abordagem metodológica utilizam-se os dados das avaliações nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa e questionários contextuais do SAEB da edição de 2017, aplicados aos modelos multiníveis multivariado com interações tipo *cross-level*. Os resultados mostraram que as escolas federais de educação profissional foram as que menos produziram equidade em comparação com as escolas das demais redes de ensino, apesar de apresentarem os melhores indicadores de eficácia. Nesse contexto, discorre-se sobre a fundamentação de um índice que mensure a qualidade da educação das escolas brasileiras, em complementação aos atuais indicadores disponíveis, e que considere não somente os fatores de eficácia, mas, sobretudo, os indicadores de equidade e contexto escolar.

Palavras-chave: SAEB; Modelagem multinível multivariada; Eficácia escolar; Equidade Escolar; Educação profissional.

Abstract:

The objective of this work is to analyze the school equity of federal schools of vocational education *vis-à-vis* other Brazilian high schools in the SAEB assessment. As a methodological approach, data are used from assessments in the subjects of Mathematics and Portuguese and contextual questionnaires from the SAEB 2017 edition. The data were applied to multilevel models and multivariate cross-level interactions. The results showed that the federal schools of vocational education were the least equitable, compared to the other schools, despite they having the best effectiveness indicators. In this context, the work discusses the foundation of an index that measures the quality of education in Brazilian schools, in addition to the current available indicators, and that considers not only the effectiveness factors, but, above all, the indicators of equity and school context.

¹ Professora do Departamento de Eletroeletrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Campus Leopoldina, Leopoldina/Minas Gerais, Brasil.

² Professor Titular do Departamento de Estatística e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/Minas Gerais, Brasil.

Keywords: SAEB; Multivariate multilevel modeling; School effectiveness; School Equity; Vocational education.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

São nos marcos das questões sociais, incluindo as formas de organização das relações sociais e das desigualdades entre os jovens, que se gestam as políticas públicas de atendimento ao direito à educação. Sendo elas os instrumentos necessários para amenizar as desigualdades de oportunidades sociais entre os estudantes, e garantir o direito à educação de qualidade para todos e todas.

No que concerne ao conceito de qualidade da educação, este, em um primeiro momento, pode ser percebido como um conceito subjetivo e polissêmico, e que pode ser demasiadamente amplo. No entanto, conforme (Soares, 2009):

A Unesco, em suas publicações mais recentes, postula que o aprendizado é um direito do aluno e, portanto, legítima a posição de que a educação deve ser também analisada pelos resultados dos alunos, caracterizados por seu aprendizado. Em outras palavras, se a educação escolar não produz o desempenho cognitivo dos alunos esta não é legítima (SOARES, 2009, p. 218).

Uma das principais discussões no campo temático das políticas públicas em educação se relaciona, portanto, com a equidade e eficácia escolar, e as considerações sobre o papel que o Estado desempenha nesse contexto (SOARES, BROOKE, 2008).

De fato, em conformidade com o exposto por Soares (2009), não se pode negligenciar a consideração do aprendizado na avaliação da qualidade da educação. Da mesma forma, outros aspectos também precisam ser considerados, como o da equidade e da justiça social, que pode ser interpretada nesse contexto como a promoção pelas escolas do aprendizado equânime aos seus estudantes, independente de seu contexto socioeconômico e demais *backgrounds* (FRANCO et al., 2007) de origem dos estudantes.

Assim, o cenário mais positivo relativo à qualidade da educação ocorre quando juntamente com as características associadas à equidade também estão presentes àquelas associadas à eficácia escolar, com as práticas e políticas pedagógicas escolares atuando de forma concomitante para propiciar aprendizado adequado a todas e todos (FRANCO et al., 2007).

Mortimore (1991) define uma escola eficaz como sendo aquela que viabiliza que seus alunos apresentem desempenho educacional além do esperado, face às suas origens sociais e à composição social do corpo discente da escola.

Desse modo, no contexto do campo de pesquisa em eficácia escolar, o principal indicador da qualidade educacional no Brasil é o Índice de Desenvolvimento da Educação básica, o Ideb (INEP, 2018, 2019), e considera em sua composição o fluxo escolar dos alunos ao longo dos anos escolares e o desempenho nos testes em larga escala no SAEB. Outros indicadores, como os produzidos no âmbito dos sistemas estaduais e municipais de avaliação, seguem a mesma ideia com diferentes metodologias.

Por outro lado, os resultados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), do inglês *Programme for International Student Assessment* (OECD, 2023), uma avaliação conduzida pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), indicam que

o Brasil é um dos países nos quais a correlação entre o nível socioeconômico e cultural dos alunos e os resultados escolares possui uma das maiores magnitudes (FRANCO et al., 2007) entre os participantes. Entretanto, ainda não há, a nível nacional, um indicador que considere simultaneamente a eficácia e a equidade escolar (GIMENES, 2013).

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar a equidade das escolas federais de educação profissional de nível médio *vis a vis* às demais escolas de ensino médio brasileiras, dentro de um cenário em que as escolas federais de educação profissional foram as instituições que apresentaram os melhores índices de eficácia escolar.

É importante destacar que para aferir a qualidade das escolas federais de educação profissional é preciso compreender melhor suas características, em paralelo às demais escolas de ensino médio do Brasil, pelos seus resultados, todavia também pelo seu papel e contexto social. Dentre os diversos tipos de estudos qualitativos e quantitativos que poderiam ser realizados, entretanto, dificilmente seria possível avaliar o contexto da escola de forma integral e pleno em único estudo, uma vez que, de fato, esse tipo de investigação é mais um processo contínuo e ininterrupto que vai evoluindo ao longo do tempo.

Entretanto, o SAEB tem permitido a realização de estudos extensivos que tratam das relações que podem ser estabelecidas entre o desempenho escolar dos alunos em testes de larga escala e os fatores individuais e contextuais, tanto internos quanto externos à escola, e que se associam ao aprendizado (SOARES e BROOKE, 2008).

Desse modo, como primeiro objetivo deste artigo propõe-se realizar uma análise da eficácia, por meio de modelos multiníveis multivariados utilizados na explicação simultânea dos resultados nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática avaliadas no SAEB, sobre os desempenhos dos alunos das escolas de ensino médio da rede pública e privada do Brasil no SAEB, na edição de 2017, relacionando-os com os fatores e características das escolas e de seu alunado, destacando, em especial, os resultados das instituições federais de educação profissional, que foram aquelas instituições de ensino com os melhores desempenhos na referida avaliação.

O segundo objetivo do artigo é analisar os aspectos de equidade das escolas federais de educação profissional, *vis a vis* às demais redes de ensino, por meio do desenvolvimento de interações *cross-level* dos modelos multiníveis multivariados, que a partir da análise das interações entre as variáveis caracterizadoras do *background* dos alunos e também da escola com o tipo de rede escolar, permitem observar a contribuição da escola na proficiência avaliada dos alunos de diferentes grupos sociais, e, portanto, explorar em perspectiva a equidade escolar nos diferentes tipos de rede de ensino.

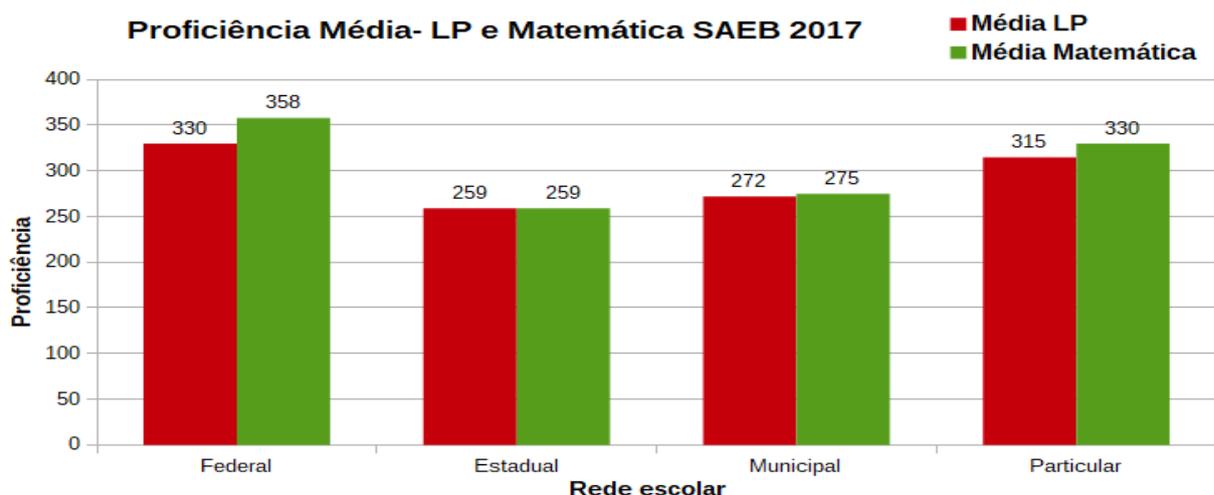
Ressalta-se que a análise do presente estudo será efetuada dentro de um contexto do que é possível ser realizado, quer seja pela disponibilidade de informações suficientemente abrangentes e relativamente fidedignas, quer seja pelas técnicas que podem ser empregadas. Por exemplo, estudos longitudinais da agregação de proficiências são muito desejáveis, porém não há resultados suficientes disponíveis neste momento, haja vista que os resultados das escolas federais de educação profissional nas avaliações do SAEB foram divulgados somente a partir da edição de 2017, e a edição seguinte (ano de 2019) teve sua divulgação de dados públicos afetada por conta da pandemia do Coronavírus.

DESEMPENHO DAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO NO SAEB 2017 E O IDEB

O SAEB ocorre a cada dois anos, e são aplicados testes para as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa (LP) e os questionários contextuais que são direcionados aos diretores das escolas, professores, funcionários e alunos das séries avaliadas. Os testes avaliam os alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental, e da 3ª série do ensino médio das escolas brasileiras. A partir da edição de 2017 as avaliações do SAEB passaram a ser censitárias e não mais amostral para as escolas públicas de ensino médio.

Na Figura 1 é possível comparar a proficiência média por segmento das escolas (estadual, municipal, federal de educação profissional e particular) de 3º ano do ensino médio nas avaliações de LP e Matemática que participaram da edição do SAEB de 2017. Esta proficiência foi calculada a partir da média aritmética das proficiências dos alunos em ambas as disciplinas avaliadas, agrupadas por segmento escolar. A medida do desempenho nas avaliações do SAEB é uma escala de média 250 e desvio padrão 50.

Figura 1 – Proficiência médias das escolas do 3º ano do ensino médio no SAEB 2017 em Matemática e LP



Fonte: INEP (2018). Elaboração: própria

As escolas federais de educação profissional apresentaram proficiências em LP e Matemática superiores às escolas das demais redes, com médias de aproximadamente 330 e 358, respectivamente, superiores às médias nacionais, que foram de 268 em LP e 270 em Matemática (INEP, 2018). As escolas particulares apresentaram as médias de 315 em LP e 330 em Matemática. Por outro lado, as escolas estaduais apresentaram médias de 259 em ambas as disciplinas avaliadas. As escolas municipais obtiveram médias de 272 e 275, em LP e Matemática, respectivamente, portanto, suas médias foram superiores às das escolas estaduais.

Como principal indicador da qualidade da educação básica no Brasil por boa parte dos gestores e da sociedade tem se utilizado do Ideb, que foi instituído pelo decreto nº 6.094 de 2007 junto à implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (BRASIL, 2007; FERNANDES, 2007). No contexto das medidas que compõem este índice da qualidade das escolas brasileiras, o mesmo é definido como o produto de dois indicadores: o que mensura o desempenho

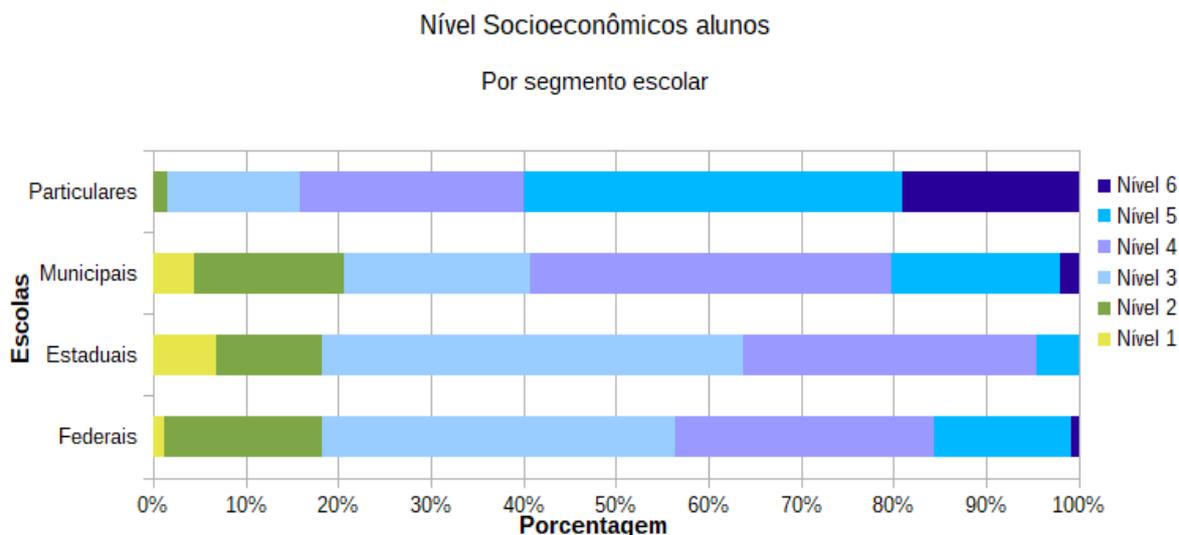
das escolas a partir da média de proficiências nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática avaliadas no SAEB, e um indicador de rendimento escolar que se constitui da média harmônica das taxas de aprovação da escola ao longo dos anos da etapa escolar considerada (INEP, 2018).

Neste sentido, o Ideb é, portanto, um indicador sintético e tem se mostrado eficaz como um indicador da qualidade da educação no Brasil, particularmente, da educação pública. Ele tem evidenciado dois problemas da qualidade da educação brasileira, exaustivamente apontados pela literatura, que são o baixo aprendizado dos alunos e as taxas de reprovação elevadas das escolas públicas. Assim, é natural em um primeiro momento que ele seja o principal parâmetro na percepção da qualidade da escola pela sociedade e, conseqüentemente, na elaboração das políticas públicas educacionais. Entretanto, o indicador de qualidade da educação oferecida pela escola não deve se relacionar apenas aos parâmetros de eficácia, tais como o desempenho em avaliações e a taxa de aprovação da etapa escolar, como é atualmente considerado pelo Ideb. Em conformidade com o exposto por Alves e Franco (2008), o conceito de qualidade da educação deve, sobretudo, englobar os aspectos de equidade, e se as instituições de ensino são capazes de compensar as dificuldades e desigualdades impostas pelo contexto socioeconômico de seus alunos e propiciar aprendizagem eficaz aos mesmos.

Considerando o contexto socioeconômico das escolas participantes na edição do ano de 2017 do SAEB, a partir dos questionários contextuais aplicados na referida avaliação, estes informam o Indicador de Nível Socioeconômico (INSE) das escolas que participaram da avaliação. Este indicador permite contextualizar as escolas por nível socioeconômico de seus alunos. As bases para a construção deste índice foram as respostas dos questionários contextuais dos alunos participantes, e depois agregados por escola e apresentados na base de dados das respostas ao questionário das escolas em uma escala que varia de 1 a 7 (nível 1 corresponde à classificação do INSE “muito baixo” e 7 a “muito alto”), conforme classificação do INEP (INEP, 2017).

Logo, relativo a este índice, a Figura 2 ilustra a distribuição percentual das escolas por INSE e segmentada por rede escolar.

Figura 2 – Distribuição percentual das escolas por INSE e por tipo de rede escolar



Fonte: Brasil (2019). Elaboração: própria

A partir do gráfico da Figura 2, conclui-se que as escolas particulares são classificadas (mais de 60% delas) no nível socioeconômico 5 e 6 (médio alto e alto). Enquanto isso, a maioria das escolas dos segmentos estadual, federal e municipal estão classificadas entre os níveis socioeconômicos 4 e 3 (médio baixo e médio). Assim, é possível verificar que as escolas federais de educação profissional apresentaram INSE calculados pelo INEP semelhantes aos INSE das escolas municipais e estaduais. E sendo este índice uma média aritmética simples dos INSE dos alunos matriculados na escola, é válido afirmar que, portanto, o INSE dos alunos matriculados nas escolas federais se assemelha ao dos alunos matriculados nas escolas municipais e estaduais. Ressalta-se também que a partir dos dados dos alunos das instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT), disponibilizados pela Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC/MEC), aproximadamente 64% dos alunos matriculados nos cursos da educação profissional dessa rede possui renda familiar per capita de até 1 salário mínimo (BRASIL, 2019).

Neste sentido, apesar das escolas federais de educação profissional atenderem a um público de nível socioeconômico inferior ao das escolas particulares, e semelhante ao público atendido pelas escolas estaduais e municipais, seus desempenhos médios nas avaliações do SAEB foram superiores aos da rede particular, conforme apresentado no gráfico da Figura 1.

Neste contexto, uma questão imediata a ser discutida é a seguinte: será que a eficácia escolar das escolas de ensino médio, em especial das escolas federais de educação profissional, cuja eficácia é manifestada pelo seu desempenho superior às demais redes de ensino nas avaliações do SAEB, é acompanhada de preceitos de equidade? Haja vista que o conceito de qualidade da educação deve englobar não somente a garantia de aprendizado aos alunos, mas, sobretudo, se este aprendizado é eficaz e equânime, isto é, se estas instituições de ensino foram capazes de compensar as dificuldades impostas pelo contexto socioeconômico de seus alunos e propiciar aprendizagem efetiva aos mesmos.

METODOLOGIA DO ESTUDO

No campo de pesquisa em avaliação educacional e eficácia escolar no Brasil, um dos principais desafios está associado à utilização de dados secundários, como os do SAEB e, portanto, as bases de dados são limitadas à estrutura e concepção dos questionários contextuais das avaliações em larga escala. Por outro lado, essas bases são extensivas, e contém múltiplos instrumentos que permitem aos pesquisadores a elaboração própria de determinados indicadores educacionais e que são muito úteis neste tipo de estudo (FRANCO; BONAMINO, 2005; SOARES, 2005, 2007, 2009; KARINO; LAROS, 2017).

No âmbito da base de dados do SAEB, alguns fatores associados à aprendizagem dos alunos no Brasil, relevantes nas abordagens com dados educacionais, não são fornecidos diretamente, a exemplo do índice socioeconômico (INSE) individual dos alunos (e não o agregado por escola, este sim disponibilizado), sendo, portanto, necessário construí-los por meio das respostas aos itens abordados nos questionários contextuais.

Assim, no presente trabalho a construção dos fatores, isto é, os indicadores/medidas alinhados à investigação de interesse, ocorre inicialmente pela identificação e pelo agrupamento dos itens dos questionários conforme o constructo de interesse ao qual estão associados. Em seguida, se emprega a metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI) para a construção dos indicadores (SOARES, 2005; ANDRADE et al., 2000).

Após o desenvolvimento dos constructos/indicadores educacionais visualizados como sendo de interesse, analisa-se a complexidade dos fatores associados à proficiência escolar por meio de metodologias de modelagem hierárquica/multinível multivariada de dados que envolvam níveis que englobem a complexidade da estrutura escolar (RAUDENBUSH; BRYK, 2002; KIWANUKA et al., 2016; LECKIE, 2018).

Em seguida, amparados pelos estudos extensivos da análise contextual, propõe-se um modelo para medir a eficácia das escolas federais de educação profissional e também o desenvolvimento de um modelo *cross-level* multivariado para verificar os parâmetros de equidade dessas instituições. Os detalhes dos procedimentos metodológicos são apresentados nas demais seções.

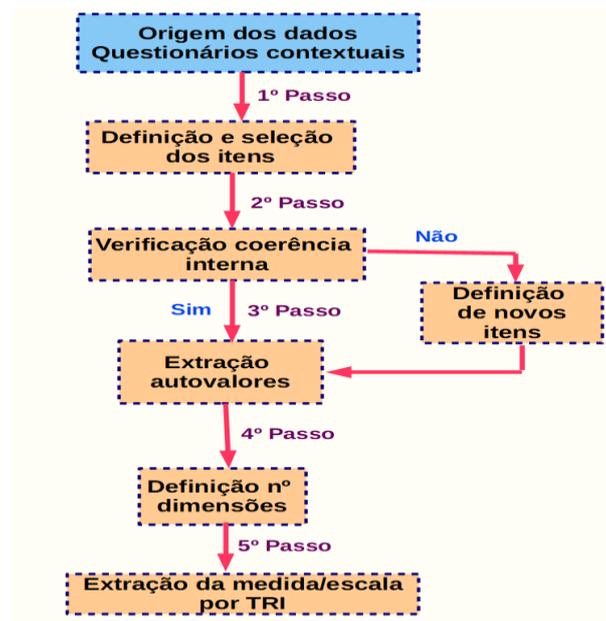
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CONSTRUÇÃO DOS CONSTRUCTOS/INDICADORES

Quanto a construção dos constructos/indicadores por meio da metodologia da TRI, a partir dos itens dos questionários aplicados no SAEB, utilizou-se do pacote “*mirt*” do software livre *R* (TEAM, 2017; CHALMERS, 2012).

Primeiramente são designados os itens para composição da medida/indicador em análise, respeitando os critérios de coerência interna e fidedignidade (CRONBACH, 1951), e em seguida procede-se a análise e validação do número de dimensões/fatores mais apropriado para a medida a partir dos critérios de Kaiser e a análise paralela de Horn (PASQUALI, 2003; HORN, 1965), e por fim a medida é computada e extraída por meio da TRI.

O fluxograma da Figura 3 ilustra os procedimentos metodológicos elencados acima, em ordem de execução, para a construção dos constructos/indicadores adotados no presente trabalho.

Figura 3–Fluxograma com o passo a passo dos procedimentos metodológicos adotados para construção das medidas/escalas



Fonte: Elaboração dos autores (2022)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA MODELAGEM MULTINÍVEL MULTIVARIADA DOS DADOS

A modelagem multinível multivariada que foi empregada no presente trabalho considera em uma mesma equação mais de uma variável dependente (Y) ao invés de apenas uma, sendo que seu equacionamento matemático segue o mesmo raciocínio dos modelos multiníveis univariados (KIWANUKA et al., 2016; LECKIE, 2018).

Neste contexto, a abordagem multivariada permite a observação de associações diferenciais das covariáveis com as proficiências, e estimação das correlações residuais entre pares de resultados dentro e entre as classes ou escolas (KIWANUKA et al., 2016). Portanto, assim como na modelagem univariada, a abordagem multinível multivariada permite a análise dos fatores a nível de aluno e contextuais a nível de escola que afetam o desempenho nas avaliações. Entretanto, segundo Leckie (2018), a abordagem tradicional dos modelos univariados para cada resultado separadamente apresenta a desvantagem em relação à abordagem multivariada de produzir resultados tendenciosos, além de aumentarem as variâncias dos erros devido a não incorporação da correlação entre as variáveis respostas. Por outro lado, o interessante é que uma única análise é realizada ao invés de duas análises univariadas.

As publicações de Grilli et al. (2016), Kiwanuka et al. (2016) e Leckie (2018) demonstram algumas aplicações de modelos multiníveis multivariados em dados educacionais internacionais, sendo que no âmbito nacional com dados de escolas brasileiras a aplicação desses modelos ainda é incipiente, predominando majoritariamente a abordagem univariada (PIRES, 2021).

Como ferramenta computacional para desenvolvimento dos modelos multivariados foi utilizado o softwares *R* (versão 1.2.1335), por meio do pacote *MCMCglm*, através dos métodos de MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*, ou em tradução Monte Carlo via cadeia de Markov).

AMOSTRA DE DADOS

Predomina-se na população dos alunos de ensino médio que realizaram o exame do SAEB na edição de 2017 a rede estadual de ensino (94% dos alunos avaliados estavam matriculados na rede estadual, 1,5% na municipal, 0,6% na federal e 4,1% na particular). Logo, para equilibrar a disparidade quantitativa entre as redes de ensino foram extraídas amostras aleatórias estratificadas por rede, de forma não proporcional. Posteriormente, a amostra foi ponderada de tal forma que os modelos reflitam os pesos amostrais originais da população. O objetivo aqui foi o de garantir informação relevante em cada um dos extratos na amostra usada nas análises, no entanto, a interpretação geral considera os pesos originais da população.

Assim, a partir da exclusão dos dados faltantes pelo método de *listewise* (ZHANG, 2003), houve redução no número de escolas e alunos das amostras utilizadas no presente trabalho, especialmente pela ocorrência de muitas respostas ausentes nos questionários de professores, diretores e escolas. O tratamento de dados ausentes pelo método de *listewise* abordado no presente trabalho não apresentou diferença significativa nos resultados dos modelos desenvolvidos quando comparado com outros métodos de tratamento de dados ausentes, a exemplo do *pairwise*.

A Tabela 1 apresenta o quantitativo do número de escolas por rede na base do SAEB, após exclusão daquelas escolas com dados faltantes, e o respectivo quantitativo na amostra utilizada nas análises dos modelos multivariados. A porcentagem amostral é em relação às escolas, após a exclusão de dados ausentes, assim, para a rede particular e estadual foi considerado no estudo um percentual amostral de 15% das escolas de suas respectivas redes. Para a rede federal, a amostra foi de 100% das escolas de sua rede participantes na avaliação, assim como para a rede municipal.

Tabela 1- Amostras e população de escolas e alunos consideradas após exclusão dos dados faltantes—
SAEB 2017

Tipo de Rede	População		Amostra		
	Nº escolas	Nº alunos	%	Nº escolas	Nº alunos
Rede Estadual	4508	92740	15%	675	13314
Rede Federal	200	8951	100%	200	8951
Rede Municipal	158	6952	100%	158	6952
Rede Particular	1230	56415	15%	172	8642

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

VARIÁVEIS DE ESTUDO

Diante do objetivo do presente trabalho, sabe-se que os fatores associados ao aprendizado dos alunos são múltiplos, em especial quando se trata do campo da educação, cuja bibliografia sugere que não somente o aprendizado do aluno é definido por seu *background*, mas também pela característica de seu ambiente familiar, econômico e escolar (ALVES e FRANCO, 2008).

Os fatores a nível de aluno basearam-se nas respostas ao questionário dos alunos, e são compostos por medidas/constructos criados por meio da TRI, assim como de covariáveis retiradas diretamente do questionário, tais como sexo e raça do aluno. A escolha dos fatores deste nível teve como embasamento teórico as publicações de Soares e Mendonça (2003), Soares (2005, 2009), Franco e Bonamino (2005), Alves (2006), Alves e Franco (2008) e Alves e Soares (2009), e que incluem as variáveis de controle, que são aquelas que compulsoriamente devem constar nos modelos e que caracterizam o *background* do aluno, e são as variáveis indicadoras do sexo, cor/raça, INSE e do atraso escolar (ALVES & FRANCO, 2008).

Já os fatores caracterizadores do nível de escola basearam-se nos questionários da escola, dos professores e do diretor. A elaboração desses fatores fundamentou-se especialmente na publicação de Alves e Franco (2008), que caracterizaram os fatores que se associam ao aprendizado do estudante e eficácia escolar descritos na literatura brasileira em categorias principais, que são: recursos escolares, organização e gestão da escola, clima acadêmico, formação e salário docente e ênfase pedagógica. Assim como abordado por Alves e Franco (2008), além desses fatores contextuais devem ser considerados aqueles fatores relacionados à composição social da escola, que precisamente devem ser considerados como variáveis de controle, e foram a “média INSE da escola”, a “média da defasagem idade-série da escola” e o “tipo de rede escolar” (variável *dummy* que indica se a escola é da rede estadual, municipal, federal ou particular, tendo como base a rede estadual).

Os fatores a nível de aluno e escola desenvolvidos não foram apresentados no artigo de forma integral, devido às limitações no número de caracteres exigidos para publicação do mesmo, entretanto, para aqueles interessados, os autores disponibilizam os dados utilizados no desenvolvimento do trabalho e demais resultados dos modelos desenvolvidos.

RESULTADOS DOS MODELOS MULTIVARIADOS PARA ANÁLISE DA EFICÁCIA ESCOLAR

Para análise da eficácia escolar são apresentados os resultados dos modelos multiníveis multivariados aplicados aos dados dos alunos e escolas do 3º ano do ensino médio que realizaram a avaliação do SAEB da edição de 2017, na qual adotou-se o modelo completo, com a inclusão dos fatores a nível de aluno e escola.

As variáveis respostas/dependentes em análise dos modelos multivariados são as proficiências dos alunos na avaliação em Matemática e LP da edição de 2017 do SAEB.

Na Tabela 2 são apresentadas as estimativas do modelo multivariado completo. Para evitar sobrecarregar a Tabela 2 com os resultados da modelagem, apresentaram-se os coeficientes somente dos fatores que apresentaram significância estatística no modelo em pelo menos uma das duas disciplinas avaliadas ($p\text{-value} < 0,05$). Os demais fatores a nível de aluno e escola que não apresentaram significância estatística ($p\text{-value} > 0,05$) em ambas as disciplinas não tiveram seus coeficientes apresentados e foram retirados da modelagem, e, portanto, o modelo completo é definido apenas com aqueles fatores de ambos os níveis que apresentaram significância estatística.

Tabela 2- Resultados do modelo multivariado completo- Matemática (MT) e LP- 3º ano SAEB 2017

Variável/escala- nível de aluno	Tipo de variável	Informações da variável	Coef. efeito fixo	p-value
Intercepto LP			247,8	0,00
Intercepto MT			214,0	0,00
Sexo em LP	Variável dicotômica	0- Feminino, 1- Masculino	-5,6	0,00
Sexo em MT			9,5	0,00
Cor em LP	Variável dicotômica	0- Negro, 1- Não-negro	2,1	0,01
Cor em MT			4,9	0,01
Defasagem idade-série em LP	Variável graduada	0, 1, 2, 3, 4 ou mais anos	-6,9	0,00
Defasagem idade-série em MT			-6,3	0,00
INSE em LP	Medida/escala	Média 0, desvio padrão 1	2,0	0,00
INSE em MT			3,5	0,00
Reprovação escolar em LP	Variável dicotômica	0- Não, 1- Sim	-7,8	0,00
Reprovação escolar em MT			-7,9	0,00
Trabalha fora em LP	Variável dicotômica	0- Não, 1- Sim	-4,6	0,00
Trabalha fora em MT			-3,7	0,00
Utilização biblioteca em LP	Variável graduada	0- Não, 1- Às vezes, 2- Sempre	1,3	0,00
Utilização biblioteca em MT			1,8	0,00
Gosta de estudar LP- Efeito em LP	Variável dicotômica	0- Não, 1- Sim	6,4	0,00
Gosta de estudar LP-Efeito em MT			1,0	0,08
Gosta de estudar MT-Efeito em MT			24,4	0,00
Gosta de estudar MT-Efeito em LP			0,9	0,08
Incentivo dos pais em LP	Medida/escala	Média 0, desvio padrão 1	3,4	0,00
Incentivo dos pais em MT			3,1	0,00
Hábito e frequência de leitura em LP	Medida/escala	Média 0, desvio padrão 1	4,3	0,00
Hábito e frequência de leitura em MT			0,1	0,09
Engajamento dever de casa LP- Efeito em LP	Medida/escala	Média 0, desvio padrão 1	0,1	0,67
Engajamento dever de casa LP- Efeito em MT			0,1	0,15
Engajamento dever de casa MT-Efeito em MT	Medida/escala	Média 0, desvio padrão 1	1,2	0,00
Engajamento dever de casa MT-Efeito em LP			0,5	0,08
Variável/escala- nível de escola			Coef. efeito fixo	p-value
Média INSE em LP	Variável	Média aritmética da variável	18,7	0,00

Média INSE em MT	contínua	Inse	21,8	0,00
Rede Federal em LP	Variável <i>dummy</i>	Rede estadual é a variável base da variável <i>dummy</i> , que indica o tipo de rede escolar	35,0	0,00
Rede Federal em MT			42,0	0,00
Rede Municipal em LP			6,7	0,00
Rede Municipal em MT			6,1	0,00
Rede Particular em LP			28,7	0,00
Rede Particular em MT			37,6	0,00
Critério de admissão dos alunos em LP			Variável categórica	1- Prova de seleção 2- Sorteio
Critério de admissão dos alunos em MT	3- Local de moradia 4- Prioridade de ordem de chegada 5- outro critério	15,8		0,00
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido em LP	Variável categórica	1- Menos de 20% 2- De 20% a menos de 40% 3- De 40% a menos de 60% 4- De 60% a menos de 80% 5- 80% ou mais	2,2	0,00
Conteúdo curricular previsto e desenvolvido em MT			2,5	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno em LP	Medida	Média 0, desvio padrão 1	-3,9	0,00
Percepção docente aos problemas de aprendizagem- nível aluno em MT			-5,2	0,00
Titulação professor (mestrado/doutorado) em LP	Variável categórica	1- Apenas graduação 2- Aperfeiçoamento 3- Especialização 4- Mestrado 5- Doutorado	4,7	0,04
Titulação professor (mestrado/doutorado) em MT			8,5	0,00
Efeito aleatório			Variância	
Entre escolas LP (μ_0)			265,0	
Entre escolas MT (μ_0)			372,0	
Entre escolas- covariância LP-MT (μ_0)			286,0	
Entre alunos LP (r_{ij})			1660,0	
Entre alunos MT (r_{ij})			1684,1	
Entre alunos- covariância LP-MT (r_{ij})			796,0	
Deviance			768787	
ICC da Disciplina de LP			13,7%	
ICC da Disciplina de MT			18,1%	

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

A partir dos resultados do Modelo Completo mostrados na Tabela 2, observa-se que para a disciplina de LP as variáveis “Aluno gosta de estudar MT- efeito em LP”, “Engajamento no dever de casa LP- Efeito em LP”, “Engajamento no dever de casa MT- Efeito em LP” e “Titulação do professor (mestrado/doutorado)” foram estatisticamente não significativas no modelo, enquanto que para a disciplina de Matemática os fatores que não apresentaram significância estatística foram: “Hábito e frequência de leitura”, “Aluno gosta de estudar LP- efeito em MT” e

“Engajamento no dever de casa de LP- Efeito em MT”. Estas variáveis estão destacadas na cor azul na Tabela 2.

Diferente da modelagem univariada, onde se inserem os fatores a nível de aluno e escola como covariáveis explicativas para análise de seus efeitos em determinada variável de saída (por exemplo, a proficiência na disciplina de LP ou Matemática), na análise multivariada inserem-se as covariáveis no modelo e os coeficientes de efeito fixo destas covariáveis irão ser estimados para as n variáveis de saída definidas. Logo, por exemplo, ao inserir no modelo multivariado o fator “Engajamento no dever de casa de LP”, as estimativas dos efeitos desse fator serão realizadas tanto para a proficiência em LP como para a proficiência em Matemática (variáveis de saída do modelo multivariado em análise). Assim, alguns fatores incluídos podem apresentar significância estatística para uma determinada variável de saída (por exemplo, para a disciplina de LP) e podem não ser significantes para a outra variável de saída (disciplina de Matemática) do modelo.

A partir dos resultados mostrados na Tabela 2, é possível analisar a eficácia escolar da rede federal em comparação com as demais redes de ensino, uma vez que os alunos da rede federal apresentaram em média 42 pontos a mais em Matemática e 35 pontos a mais em LP que os alunos matriculados na rede estadual (a rede estadual é a variável base da variável *dummy* que indica o tipo de rede escolar). Enquanto isso, os alunos da rede particular apresentaram aproximadamente 37 pontos a mais em Matemática e 28 pontos em LP, e os alunos matriculados nas escolas municipais apresentaram aproximadamente 6 pontos a mais em Matemática e LP.

Os resultados também mostraram que o aumento em uma unidade da variável de controle indicadora da “Média INSE da escola” impacta no aumento de aproximadamente 21 pontos no desempenho dos alunos em Matemática. Em LP, este impacto é de aproximadamente 18 pontos. Com efeito negativo, a variável de controle indicadora da “defasagem idade-série” do aluno apresentou o maior efeito em diminuir os escores nas disciplinas entre as variáveis de controle, sendo que a cada ano de atraso escolar diminui-se em média 6 pontos em ambas as disciplinas. O sexo do aluno também é um fator que impacta no desempenho, uma vez que os meninos apresentaram em média aproximadamente 9,5 pontos a mais que as meninas em Matemática, e em contrapartida obtiveram 5 pontos a menos que as meninas em LP.

Ademais, pelos resultados apresentados observou-se que os fatores a nível de escola fazem diferença, em distintas magnitudes de efeito, seja pelo clima escolar ou recursos humanos da escola. Entretanto, os efeitos desses fatores, com exceção das variáveis de controle caracterizadoras do tipo de rede escolar e da média do INSE da escola, são inferiores aos efeitos apresentados pelas variáveis contextuais a nível de aluno.

O fator a nível de escola que apresentou maior efeito positivo na proficiência dos alunos em ambas as disciplinas foi a variável indicadora do critério de admissão do aluno na escola (se foi por prova de seleção ou não). Pelos resultados, a admissão do aluno ter sido através de prova de seleção tem efeito positivo na proficiência de Matemática de aproximadamente 15 pontos e em LP de 10 pontos em relação ao aluno que ingressou na instituição de ensino por outro critério de admissão. Desse modo, as escolas federais, que realizam provas de seleção para ingresso dos alunos em suas instituições (91% do quantitativo das escolas federais da amostra), se encontram em posição de vantagem em relação às demais instituições de ensino que não realizam esse critério de seleção para ingresso.

A medida da heterogeneidade das escolas, representado pelo coeficiente de correlação intraclasse (ICC) no modelo completo, foi de 13,7% para LP e 18,1% para Matemática, isto é, essa é a proporção da variância nas proficiências das disciplinas que pode ser atribuída às diferenças entre as instituições de ensino, suas práticas internas ou suas políticas pedagógicas adotadas.

A partir dos resultados apresentados pelo modelo multinível completo, e considerando os fatores a nível de aluno e escola, os mesmos apontam que as variáveis que mais impactam na proficiência são aquelas a nível de aluno, ainda que o efeito coletivo de algumas dessas variáveis apresentasse efeito ainda mais relevante na proficiência, em conformidade com estudo de Andrade e Soares (2008), que denominaram esse efeito de “efeito dos pares”. Relativo às variáveis contextuais a nível de escola, observa-se pelos resultados que apesar delas apresentarem efeitos menos expressivos na proficiência das disciplinas quando comparadas com as variáveis contextuais a nível de aluno, elas possuem associação na aprendizagem dos alunos e, portanto, devem ser consideradas nos modelos em análise.

No que tange a eficácia do tipo de escola no modelo completo desenvolvido, observa-se que o efeito das escolas federais de educação profissional é consideravelmente maior do que os dos demais tipos de escola. Um ponto importante de ser notado é que se está descontando neste modelo parte do efeito proporcionado por características importantes e favoráveis às escolas federais, como a titulação docente e o critério para admissão de alunos, cuja maioria de suas escolas realiza vestibular para ingresso de seus alunos nas instituições, e possuem um quantitativo mais expressivo de professores com maior titulação (mestre e doutores) em seu quadro docente, conforme dados disponibilizados pelo SAEB.

EQUIDADE ESCOLAR PELO MODELO MULTINÍVEL *CROSS-LEVEL* MULTIVARIADO

Além dos coeficientes de efeito fixo do modelo multinível multivariado, que permite analisar as associações dos fatores do modelo com as proficiências dos alunos, onde foi possível observar a eficácia escolar da rede federal, outra estatística explorada a partir desta modelagem multinível refere-se às interações entre níveis (*cross-level*), que possui como objetivo investigar se as diferentes características e grupos sociais dos alunos possuem efeito diferenciado a depender do tipo de rede escolar, ou seja, se as escolas de ensino médio, em suas práticas e dinâmicas internas, acirram ou diminuem as diferenças de aprendizado devido às diferentes características de *background* e grupos sociais de seus alunos, isto é, se apresentam equidade ou não.

Neste contexto, a partir do modelo completo apresentado na seção anterior, as interações *cross-level* foram realizadas com as variáveis caracterizadoras da rede escolar federal, particular e municipal (sendo a rede estadual a variável *dummy* base de comparação para as análises), e com as variáveis que caracterizam o *background* e condição socioeconômica dos alunos e escola, e são: cor/raça do aluno, defasagem idade-série, INSE, reprovação e se trabalha fora, além das variáveis coletivas a nível de escola que caracterizam a “média INSE da escola” e “média defasagem idade-série da escola”.

Os resultados das interações *cross-level* para as disciplinas de Matemática e LP estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Essas tabelas apresentam os apenas resultados dos coeficientes de efeito das interações entre as variáveis caracterizadoras dos alunos e escolas,

citadas acima, e a variável indicadora do tipo de rede escolar como “federal”, “particular” e “municipal” para as disciplinas de Matemática e LP, considerando o modelo multinível completo apresentado na seção anterior. Os coeficientes que apresentaram significância estatística ($p\text{-value} < 0,05$) estão destacados na cor laranja nas referidas tabelas. Portanto, é válido salientar que as variáveis que foram utilizadas neste modelo com interações já constavam todas no modelo completo, e que não houve alteração de sinal em seus coeficientes, apenas alguma alteração na magnitude do efeito.

Tabela 3- Resultados do Modelo completo com interação *cross-level*- Matemática

Interação	Federal		Particular		Municipal	
	Coefficiente	<i>p-value</i>	Coefficiente	<i>p-value</i>	Coefficiente	<i>p-value</i>
Intercepto	222	0,00	222	0,00	222	0,00
Sexo	5,4	0,00	3,3	0,01	3,4	0,01
Cor	4,1	0,01	3,5	0,24	3,1	0,11
Inse	5,8	0,00	0,2	0,74	0,5	0,62
Defasagem	-3,0	0,01	-2,7	0,23	1,7	0,17
Reprovação	-6,9	0,00	-14,4	0,00	-8,0	0,00
Trabalha fora	1,0	0,52	-3,3	0,13	-1,6	0,28
Média Inse da escola	22,6	0,00	30,1	0,00	24,0	0,00
Média defasagem idade série da escola	-18,6	0,00	-20,6	0,30	3,7	0,65

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Tabela 4- Resultados do Modelo completo com interação *cross-level*- Língua Portuguesa

Interação	Federal		Particular		Municipal	
	Coefficiente	<i>p-value</i>	Coefficiente	<i>p-value</i>	Coefficiente	<i>p-value</i>
Intercepto	259	0,00	259	0,00	259	0,00
Sexo	-2,6	0,04	-4,0	0,00	-1,7	0,20
Cor	2,6	0,12	1,7	0,45	2,7	0,14
Inse	5,6	0,00	0,1	0,84	0,7	0,50
Defasagem	-0,9	0,42	-4,0	0,06	1,3	0,25
Reprovação	-5,0	0,00	-10,3	0,00	-7,2	0,00
Trabalha fora	2,3	0,16	-3,9	0,07	-3,1	0,06
Média Inse da escola	11,0	0,00	14,3	0,00	18,5	0,00
Média defasagem idade série da escola	-19,8	0,00	-26,7	0,07	-0,3	0,96

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Analisando primeiramente a disciplina de Matemática, os resultados das interações entre a variável indicadora da rede federal e as variáveis características dos alunos e escola mostraram que apenas a variável “trabalha fora” não apresentou significância estatística no modelo (p -

$value > 0,05$). Enquanto isso, para a rede particular e municipal apenas as variáveis caracterizadoras do “sexo” do aluno, “reprovação” e “média INSE da escola” apresentaram significância estatística ($p-value < 0,05$).

A partir das informações apresentadas na Tabela 3 é possível observar que as escolas de ensino médio não são equânimes quanto ao aprendizado da disciplina de Matemática, isto é, elas amplificaram a diferença de desempenho dos alunos associada pelo contexto socioeconômico e *background* (SOARES, 2009), sendo a rede federal a que apresentou o maior número de variáveis com efeito diferenciado a depender das características de seus alunos.

Destaca-se o efeito coletivo da defasagem idade-série dos alunos que frequentam a rede federal, na qual o aumento em anos de atraso escolar apresentou considerável efeito negativo na proficiência. Nas demais redes de ensino o efeito dessa variável não foi significativo, o que reflete a dificuldade das escolas da rede federal, em suas práticas e dinâmicas pedagógicas, na atenuação das desigualdades de aprendizagem entre os alunos de diferentes percursos escolares. Entretanto, todas as redes de ensino analisadas não foram capazes de atenuar o efeito da reprovação na proficiência em Matemática, assim como também não foram capazes de superar o efeito coletivo do INSE dos alunos no aprendizado, sendo que os alunos de melhor situação socioeconômica apresentaram maiores proficiências na disciplina. Todavia, somente a rede federal apresentou o INSE individual do aluno e sua cor/raça autodeclarada como estatisticamente significante no modelo, o que reforça a assertiva de que as escolas dessa rede foram as que menos produziram equidade entre as escolas analisadas para a disciplina de Matemática.

Para a disciplina de LP, os resultados das interações entre a variável indicadora da rede federal e as variáveis características dos alunos e escola mostraram que apenas as variáveis “cor”, “trabalha fora” e “defasagem idade-série” não apresentaram significância estatística no modelo ($p-value > 0,05$). Enquanto isso, para a rede particular as variáveis caracterizadoras do “sexo” do aluno, “reprovação” e “média INSE da escola” apresentaram significância estatística ($p-value < 0,05$). Para rede municipal apenas apresentaram significância estatística as variáveis indicadoras de “reprovação” e “média INSE da escola”.

Assim como para a disciplina de Matemática, os resultados do modelo completo com interação *cross-level* para LP mostraram que as escolas da rede federal, no âmbito de suas práticas e políticas pedagógicas, foram as menos equânimes, em comparação com as demais redes de ensino da amostra, quanto ao desempenho dos alunos na referida disciplina, ao desfavorecer aqueles alunos de condição socioeconômica inferior e com atraso escolar.

CONCLUSÕES E DISCUSSÕES

Tendo em vista os resultados apresentados a partir das análises produzidas com os modelos multiníveis multivariados, o presente trabalho evidenciou a eficácia escolar das instituições federais de educação profissional, vis a vis às demais redes de ensino. Por outro lado, os resultados mostraram que fatores contextuais a nível de aluno e escola fazem diferença no aprendizado, em distintas magnitudes de efeito.

Apesar do público atendido pelas escolas de educação profissional da rede federal ser, em sua maioria, composto por estudantes oriundos de um contexto socioeconômico de baixa renda, a eficácia escolar dessas instituições, manifestada pelo desempenho nas avaliações do SAEB, se

mostrou superior às das demais redes, inclusive superior às das escolas da rede particular, o que enfatiza não somente o parâmetro da qualidade do ensino ofertado, manifestado pelos indicadores acima mencionados, mas, sobretudo, o esforço escolar de suas instituições, uma vez que foram capazes de compensar as dificuldades impostas pelo contexto socioeconômico de seus alunos e propiciar aprendizagem eficaz aos mesmos.

Entretanto, tendo em vista os resultados apresentados pelo modelo multivariado com interações *cross-level*, as escolas federais de educação profissional, provavelmente devido às suas práticas e dinâmicas internas com foco na performance de resultados, foram as instituições que menos produziram equidade, em comparação com as demais redes de ensino, como expresso pelos coeficientes das interações entre os diferentes indicadores considerados, acirrando as diferenças de resultados devidos às desigualdades de condições socioeconômicas e de *background* dos alunos.

Portanto, essas instituições não foram capazes de equilibrar as desigualdades de aprendizado entre os alunos de diferentes estratos sociais e trajetória escolar irregular, apesar de apresentarem resultados expressivos quanto ao fator relativo à eficácia escolar. Esse fato pode estar atrelado a certas características de parte dos alunos ingressante nessa escola, por exemplo sendo uns mais competitivos e motivados que outros, ou às características e práticas pedagógicas do corpo docente, ou, ainda, a combinação desses e outros fatores. Estas características poderiam e deveriam ser investigadas em estudos futuros.

Os resultados também corroboram com as análises da OECD, que indicam que o Brasil é um dos países nos quais a correlação entre o nível socioeconômico e cultural dos alunos e as condições escolares associadas à eficácia escolar possui maior magnitude. Assim, além do problema com a qualidade da educação, as escolas brasileiras de ensino médio, de uma maneira geral, e particularmente as da rede federal, precisam enfrentar questões relativas à equidade.

Assim, um indicador da qualidade escolar poderia ser obtido por meio dos modelos multiníveis de status contextualizado, conforme abordado no presente trabalho, que pondera o contexto social a nível de aluno e escola, através de fatores caracterizadores desse contexto, em contraposição ao que é feito atualmente pelo Ideb, que impõe como critérios apenas as medidas do desempenho nas avaliações do SAEB e os índices de aprovação da etapa escolar, e, por conseguinte, ignorando todo o contexto na qual a educação das escolas se desenvolve.

Ademais, a partir dos resultados e discussões abordadas dos modelos *cross-level* que desvelaram as deficiências das escolas de ensino médio brasileiras, com destaque às escolas da rede federal, enfatiza-se a importância de que as políticas de qualidade em educação sejam acompanhadas por políticas de equidade intra e extraescolar.

Uma limitação da modelagem multivariada utilizada no presente trabalho, para a construção de uma medida efetiva da qualidade das instituições de ensino, relaciona-se a ausência do uso de indicadores de fluxo escolar, que pode ser possível a partir do uso de modelos longitudinais ou modelos que consideram o *missing data* (dados perdidos por abandono da escola ou reprovação) longitudinalmente por um período de tempo, e não apenas a partir do uso de dados transversais. Entretanto, por limitações no banco de dados disponíveis pelo SAEB não foi possível realizar esse tipo de análise, o que é sugestão para investigações futuras.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. T. G. Efeito-escola e fatores associados ao progresso acadêmico dos alunos entre o início da 5ª série e o fim da 6ª série do Ensino Fundamental: um estudo longitudinal em escolas públicas no município de Belo Horizonte. **Tese** (Doutorado) —Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- ALVES, M. T.; FRANCO, C. In: ____. **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. cap. A pesquisa em eficácia escolar no Brasil: evidências sobre o efeito das escolas e fatores associados à eficácia escolar.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. **Opinião Pública**, v. 15, n. 1, p. 1–30, 2009.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 177–194, 2013.
- ANDRADE, E. *School accountability* no brasil: experiências e dificuldades. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 3, p. 443–453, 2008.
- ANDRADE, D.; TAVARES, H.; VALLE, R. Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações. In: **14º SINAPE**, Associação Brasileira de Estatística. [S.l.: s.n.], 2000.
- BRASIL. **Plataforma Nilo Peçanha**. 2019. Disponível em: <<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2019.html>>. Acesso em 10/01/22.
- BRASIL. **Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007**. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm>. Acesso em 05/01/22.
- CHALMERS, R. P. Mirt: A multidimensional item response theory package for the R environment. **Journal of Statistical Software**, v. 48, n. 6, p. 1–29, 2012.
- CRONBACH, L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297–334, 1951.
- FERNANDES, R. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.
- FRANCO, C.; BONAMINO, A. A pesquisa sobre característica de escolas eficazes no Brasil: breve revisão dos principais achados e alguns problemas em aberto. **Educação on-line: Revista do Programa de Pós-graduação em Educação**, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2005.
- FRANCO, C. et al. Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de “fatores intra-escolares”. **Rev. Ensaio: Avaliação e políticas públicas educacionais**, v. 15, n. 55, p. 277–298, 2007.
- GIMENES, N. et al. Além da Prova Brasil: Investimento em sistemas próprios de avaliação externa. **Est. Aval. Educ.**, v. 24, n. 55, p. 12–32, 2013.

GRILLI, L. et al. Exploiting timss and pirls combined data: Multivariate multilevel modelling of student achievement. **The Annals of Applied Statistics**, v. 10, n. 4, p. 2405–2426, 2016.

HORN, J. A rationale and test for the number of factor analysis. **Psychometrika**, v. 30, n. 2, p. 179–185, 1965.

INEP. **Nota técnica N° 6/2018/CGIM/DAEB**. 2017. Brasília: Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

INEP. **Relatório SAEB 2017**. 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/Relat%C3%B3rio+Saeb+2017/e683ba93-d9ac-4c2c-8f36-10493e99f9b7?version=1.0>>. Acesso em 10/01/22.

INEP. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. 2018. Série Documental. N°26.

INEP. **Taxas de rendimento escolar**. 2019. Disponível em:<<https://www.gov.br/inep/ptbr/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/taxas-de-rendimento>>. Acesso em 12/01/22.

KARINO, C.; LAROS, J. Estudos brasileiros sobre eficácia escolar: uma revisão de literatura. **Revista Examen**, Brasília, v. 96, n. 1, p. 95–126, 2017.

KIWANUKA, H. N. et al. How do student and classroom characteristics affect attitude toward mathematics? a multivariate multilevel analysis. **School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice**, 2016.

LECKIE, G. Avoiding bias when estimating the consistency and stability of value-added school effects. **Journal of Educational and Behavioural Statistics**, v. 43, n. 4, p. 440–468, 2018.

MORTIMORE, P. In: _____. **Effectiveness Research: Its Messages for School Improvement**. London: HMSO, 1991. cap. The Nature and Findings of School Effectiveness Research.

OECD. **Resumo de resultados internacionais do PISA**. Brasil: OECD, 2023. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

PIRES, N. R. S. Abordagem para estimação de fatores condicionantes do aprendizado escolar a nível de município via modelos multiníveis bivariados. **Tese (Doutorado)** — Programa de Pós-Graduação em População, Território e Estatísticas Públicas da Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2021.

RAUDENBUSH, S.; BRYK, A. **Hierarchical linear models**. Thousand Oaks: Sage, 2002.

SOARES, J. F. In: _____. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. cap. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: fatos e possibilidades.

SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos no ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 130, p. 135–160, 2007.

SOARES, J. F. Avaliação da qualidade da educação escolar brasileira. O Sociólogo e as Políticas públicas: **Ensaio**, 2009.

SOARES, J.F.; BROOKE, N. **Pesquisa em eficácia escolar**: origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

SOARES, J.F.; XAVIER, F.P. Pressupostos educacionais e estatísticos do Ideb. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 34, n. 124, p. 903-923, 2013.

SOARES, T. M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 1, p. 83–112, 2005.

SOARES, T. M.; MENDONÇA, M. Construção de um modelo de regressão hierárquico para os dados do SIMAVE-2000. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 3, p. 421–441, 2003.

SOARES, T.M.; BONAMINO, A.; BROOKE, N.; FERNANDES, N.S. Modelos de valor agregado para medir a eficácia das escolas Geres. **Ensaio**, v. 25, p. 59-89, 2017.

TEAM, R. C. R: A Language and Environment for Statistical Computing. 2017.

ZHANG, P. Multiple imputation: Theory and method. **International Statistical Review**, v. 71, n. 2, p. 581–92, 2003.