

DESEMPENHO EM MATEMÁTICA E DESIGUALDADES: FATORES PARA (RE) PENSAR UMA EDUCAÇÃO EQUITATIVA

ANDRÉ LUIZ REGIS DE OLIVEIRA

Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp-UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

EMÍLIA CAROLINA BISPO DOS SANTOS AUGUSTO

Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMO: O artigo utilizou microdados do SAEB de 2021 para verificar as relações e impactos de diferentes variáveis no desempenho em matemática no 5º ano do ensino fundamental de crianças da rede pública do estado do Rio de Janeiro. Para tal, foram criados indicadores a partir de questionários contextuais respondidos por estudantes sobre apoio familiar e fatos que ocorreram durante a pandemia. Foi construído um modelo de regressão linear múltipla, cujo resultado indica “desvantagem” para crianças do gênero feminino, não brancas, que já sofreram reprovação e que estudam com docentes sem a formação adequada indicada pelo Plano Nacional de Educação vigente. A análise das desvantagens apontadas pode auxiliar na elaboração de políticas voltadas para a qualidade educacional envolvendo aspectos de promoção da equidade e superação de desigualdades.

PALAVRAS-CHAVE: Equidade; Desigualdade Educacional; Desempenho em Matemática; SAEB

INTRODUÇÃO

O tema da qualidade em e na educação brasileira é polissêmico, e, embora possua múltiplas facetas e conceituações, um ponto se mostra evidente: algo não vai bem. A partir da década de 1990, com o processo de implementação, ampliação e consolidação das políticas de avaliação em larga escala, tem sido possível traçar diagnósticos educacionais, não apenas indicando resultados finalísticos, mas também elementos que permitem evidenciar fatores internos e externos à escola que podem estar associados ao desempenho dos alunos e, por conseguinte, influenciar na qualidade educacional. Um sistema com grandes desigualdades não pode ser considerado um sistema de qualidade, motivo pelo qual se faz necessário olhar não apenas o resultado final, mas o quanto os alunos estão aprendendo e quais elementos que impactam o aprendizado.

Estudos clássicos em eficácia escolar buscaram compreender quais fatores poderiam estar mais associados às grandes variações entre as escolas de um mesmo sistema educacional. No início da década de 1970, pesquisas indicavam a relação entre boas práticas escolares e fatores como a formação docente e dos demais membros da escola, o papel da gestão escolar, os equipamentos escolares disponíveis, o possível peso no nível socioeconômico e da raça dos alunos e as expectativas docentes sobre os discentes (Reynolds; Teddlie, 2008). Dentre os estudos internacionais, destacamos um realizado na Inglaterra e País de Gales que utilizou as notas de estudantes do ensino em

exames padronizados entre 1990 e 1992. A importância deste estudo está no seu desenho longitudinal e seu interesse em medir os efeitos em diferentes grupos de alunos (em recortes por sexo, raça, nível socioeconômico - NSE - e desempenho anterior) e habilidades (Inglês, História, Ciências, Francês e Matemática). Os resultados demonstraram que as escolas mais eficazes - aquelas que conseguem fazer com que seus estudantes aprendam, mesmo considerando aqueles com maior dificuldade e diferentes níveis socioeconômicos - possuíam entre suas características turmas mistas em gênero e NSE, uma ênfase da equipe voltada para o sucesso acadêmico dos estudantes, alta formação docente, maior autonomia pedagógica dos departamentos, alto um índice de envolvimento das famílias com reuniões periódicas e atendimento individualizado em casos mais preocupantes (Sammons; Thomas; Mortimore, 1997). No Brasil, a partir do resultado de avaliações padronizadas, é possível verificar níveis preocupantes de desempenho dos alunos nas áreas de língua portuguesa e, principalmente, matemática ao longo dos diferentes anos escolares (Alves; Soares, 2008; Soares, 2009; Xavier; Alves, 2015).

No cenário educacional brasileiro, sobretudo a partir da década de 1990, por iniciativa do governo federal, mas também de estados e municípios, surge uma tendência de implementação e consolidação de avaliações externas como um instrumento de gestão (Brooke; Cunha, 2011) que forneceria evidências para acompanhar o desempenho cognitivo. Contudo, essas avaliações em geral concentram-se em etapas específicas de escolaridade e ainda são escassas pesquisas ou instrumentos de avaliação que estejam voltadas especificamente ao aprendizado de crianças, sobretudo nos níveis mais elementares da educação básica, com destaque para a educação infantil, onde muitas vezes o aspecto de qualidade está associado apenas a insumos escolares ou formação docente (Correa, 2003; Campos *et al.*, 2006).

Diante deste cenário de baixa qualidade de ensino, repleto de desigualdades, com muitas crianças com desempenho aquém do desejado, é importante investigar os processos e fatores intra e extraescolares que podem impactar o desempenho dessas crianças.

Em estudo realizado por Barnett (1998), a partir de uma revisão crítica de 38 pesquisas sobre os efeitos a longo prazo de programas para a primeira infância em crianças em situação de pobreza, encontrou-se que a educação na primeira infância produz efeitos persistentes nas conquistas e no sucesso acadêmico e, mais ainda, a análise randomizada do fator custo-benefício indica que o retorno econômico da educação precoce para crianças na pobreza excede em muito os custos.

O estudo de questões relacionadas ao ensino da matemática se alinha a pesquisas que, recorrentemente, têm considerado essa disciplina como preditora de desempenho por seu caráter mais 'escolarizado', ou seja, os ganhos nesta área do conhecimento seriam mais influenciados pela escola do que em Língua Portuguesa, que é consideravelmente influenciada por fatores não escolares e pode ser desenvolvida em diferentes ambientes sociais frequentados pelos alunos (Campos *et al.*, 2011; Franco *et al.*, 2007b; Phillips; Lowenstein, 2011; Oliveira; Regis, 2012).

Em artigo que trata da relação entre reforma do ensino, equidade e educação matemática, Franco *et al.* (2007a) destaca que o professor possui um papel essencial

nesse novo caminho de mudanças que a qualidade da educação deve estar associada à promoção de equidade, de maneira que o aumento nos indicadores não deve estar relacionado a altos níveis socioeconômicos. Os autores ressaltam, ainda, a necessidade de romper com a lógica de que a diferença entre o desempenho de crianças com níveis socioeconômicos distintos é algo natural. A partir dos dados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) da 8ª série (9º ano) de 2001, os autores estudaram a dimensão do ensino e a relação entre reforma do ensino e equidade no Brasil. Através de um modelo hierárquico de dois níveis (considerando o aluno e a escola), encontram indícios da estratificação do sistema educacional brasileiro, com 40,5% da variância total do desempenho em matemática se apresentar entre as escolas (a média dos países europeus é de 20% e nos EUA, 30%). É importante, portanto, investigar também as diferenças entre as escolas, levantando elementos que evidenciem o porquê dessas dissemelhanças.

Assim, o presente artigo se propõe trabalhar não apenas com um indicador final sobre os resultados de matemática, mas com variáveis que podem estabelecer relação com o desempenho de crianças em avaliações padronizadas, como é o caso do SAEB. Em nossas análises exploratórias pretendemos observar, além dos indicadores consagrados de NSE, raça e gênero, a possível relação do desempenho com fatores como apoio familiar, acesso a equipamentos digitais e formação adequada de professores.

Diferentes estudos voltados para as desigualdades na educação apontam o papel relevante da família sobre o que as crianças aprendem. Para crianças pequenas, a família configura-se como o contexto mais imediato e seu maior círculo de socialização (Koslinski *et al.*, 2022). Além disso, Bonamino *et al.* (2010) demonstram em seu estudo que o diálogo familiar possui papel crucial no desempenho escolar para diferentes grupos sociais. Nesse sentido, é válido supor que a ausência forçada da escola dada a pandemia de covid-19, fez com que a família retornasse a esse ponto de contexto imediato e círculo exclusivo de socialização, exercendo papel fundamental na aprendizagem durante o período de afastamento social.

Acesso a equipamentos eletrônicos, bem como o apoio familiar, foram pensados como formas de capital necessários à redução das desigualdades escolares durante a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, que resultou na necessidade de distanciamento social e suspensão de atividades presenciais como a educação. Assim, é nosso propósito observar como crianças de diferentes níveis de NSE acessaram equipamentos e as formas de auxílio que as famílias conseguiram proporcionar. Desse modo, poderemos analisar como diferentes arranjos de capitais econômicos e culturais (Bonamino *et al.*, 2010; Nogueira, 2021) foram postos em prática para auxiliar as crianças em momentos de isolamento social.

Embora a discussão sobre formação docente fuja ao escopo deste artigo, considera-se a centralidade deste tema em termos da sua adequação para a atuação nos anos iniciais, um dos focos deste trabalho. Sobre isso, muito se discutiu sobre qual seria a formação mínima docente adequada para atuação na educação básica. As resoluções 01/2006 e 02/2008 do Conselho Nacional de Educação (CNE) definiram e confirmaram a necessidade da formação superior em Pedagogia para o exercício da docência nos Anos Iniciais e Educação Infantil, fato que foi corroborado com o Plano Nacional de Educação - PNE/2014-2024 (Brasil, 2014) - através de sua meta de número 15, que visava garantir

formação em nível superior para todos os docentes da educação básica. O estado do Rio de Janeiro, em particular, ainda realiza, em muitos de seus municípios, concursos docentes para atuação nos anos iniciais do ensino fundamental com exigência mínima de formação de nível médio, na modalidade normal. Essa dicotomia se dá devido às constantes alterações legislativas, tendo o Novo Ensino Médio (2017) resgatado a possibilidade de exercício do magistério por normalistas (Pinto, 2021).

UMA MEDIDA CONTEXTUAL: O NÍVEL SOCIOECONÔMICO

Estudos clássicos em Sociologia da Educação já demonstraram a relevância de observar os impactos das diferenças socioeconômicas entre estudantes. O Relatório Coleman (1966), apesar de duramente criticado, apontou que a diferença entre os estudantes possuía um impacto maior que as possíveis diferenças entre as escolas (Bonamino *et al.*, 2010). Nesse sentido, diversos estudos em eficácia escolar buscam observar fatores escolares que, associados, podem potencialmente minimizar a diferença socioeconômica dos alunos. Diversos desses estudos utilizam questionários contextuais para compor uma variável que possibilite conhecer as realidades sociais das escolas e analisá-las dentro de uma rede mais ampla. Para nossas análises, extraímos informações dos questionários contextuais aplicados em 2021, últimos dados divulgados pelo INEP, relativos a estudantes do 5º ano do ensino fundamental em redes públicas do estado do Rio de Janeiro, em zonas urbanas e rurais e que possuíam no mínimo de 10 matrículas na série em questão.

Para compor os itens do questionário que mede o Índice de Nível Socioeconômico (INSE) do Saeb, o Inep apoia-se na literatura que consagrou renda familiar, ocupação dos responsáveis e nível de formação dos responsáveis como os três componentes principais para um indicador robusto (Brasil, 2023). Contudo, essas variáveis tornam-se também uma preocupação dadas as ausências de informação, já que os questionários do 5º ano são respondidos, em tese, por estudantes de 10 e 11 anos. É plausível que alguns deles tenham dificuldade para responder ou mesmo se neguem a fazê-lo e que o item se configure como uma quebra na privacidade. Variáveis como a existência de bens no domicílio tornam-se itens relevantes para a composição da medida em que, por exemplo, a existência de um quarto para o estudante é tomada considerada item social e de renda indireta da família. Desse modo, 22 itens foram incluídos no questionário Saeb 2021, embora após as rodadas de calibração, cinco tenham sido excluídos por possuírem índices iguais ou menores a 0,70¹. Os itens finais que compõem o INSE seguem no quadro abaixo.

Quadro 1- Itens do questionário do (a) aluno (a) que compõem o INSE do SAEB 2021

Código	Item
	Qual é a maior escolaridade de sua/seu...
Q07	mãe (ou mulher responsável por você)?
Q08	pai (ou homem responsável por você)?
	Dos itens relacionados abaixo, quantos existem na sua casa?
Q11a	Geladeira.
Q11c	Computador (ou <i>notebook</i>).
Q11d	Quartos para dormir.
Q11e	Televisão.
Q11f	Banheiro.
Q11g	Carro.
Q11h	Celular com internet (<i>smartphone</i>). (*)
	Na sua casa tem:
Q12a	TV por internet (Netflix, GloboPlay etc.)? (*)
Q12b	Rede <i>wi-fi</i> ?
Q12d	Mesa para estudar? (**)
Q12i	Garagem?
Q12e	Forno de micro-ondas?
Q12f	Aspirador de pó?
Q12g	Máquina de lavar roupa?
Q12h	<i>Freezer</i> (independente ou segunda porta da geladeira)?

Fonte: Elaborado por Daeb/Inep². Notas: (*) Item exclusivo (novo) do questionário do aluno do Saeb 2021, em comparação ao do Saeb 2019. (**) O texto original do item aplicado no questionário do aluno do Saeb 2019 foi: "Mesa para estudar (ou escrivaninha)".

Diferentes itens domésticos são tomados como relevantes para mensurar o capital econômico das famílias. Tanto Coleman quanto Bourdieu apontaram como bens materiais podem distinguir padrões econômicos familiares e influenciar nas trajetórias escolares de seus filhos. Contudo, novos estudos sociológicos apontam que a posse desses bens por si só não garantiria sucesso escolar dos estudantes. É necessário uma mescla entre esses bens materiais e um certo capital cultural e social que, associados, levam a um melhor uso para acesso e permanência escolar de diferentes grupos de estudantes (Bonamino *et al.*, 2010). No Brasil, o acesso a alguns bens como televisão e *smartphones* tem se popularizado entre as classes mais baixas ao longo dos anos, sendo inclusive presentes em grande quantidade de domicílios. Estes itens em especial foram incluídos no questionário Saeb 2021 dado que era relevante pensar em questões de acesso digital para uma geração de estudantes que terminou uma fase da escolarização em meio à pandemia de *covid-19*.

Diferentes classes sociais e cada vez mais jovens possuem *smartphones* como símbolo de certo status. Contudo, não é possível ainda analisar se seu uso adequado pode relacionar-se à classe social do estudante. De certo, no período de não vivência do ambiente escolar, as telas dos aparelhos foram meio de aprendizagem e trocas para

esses grupos de estudantes. Para além do acesso digital pretendemos refletir sobre as formas de monitoramento das famílias, os auxílios às tarefas de casa e demais atividades requeridas pela escola como pontos de distinção de capital cultural das famílias (Nogueira, 2021).

DADOS, VARIÁVEIS E ABORDAGEM ANALÍTICA

Como abordagem metodológica, o presente artigo se insere nos estudos quantitativos, que visam a compreender relações e possíveis associações entre variáveis dependentes e independentes. Buscou-se referência na literatura para compreender quais variáveis poderiam estar associadas ao desempenho de estudantes. A opção por utilizar os resultados de matemática já foram justificados anteriormente e na presente seção serão apresentadas as construções de índices e o modelo de regressão linear.

Os dados utilizados estão disponíveis no site do INEP³. Para as análises, foram explorados os microdados relativos aos alunos (desempenho, gênero, cor/raça, INSE, apoio familiar, reprovação e dados da pandemia) e à escola (percentual de docentes com a formação adequada para o nível de ensino). O apoio familiar e a aprendizagem durante a pandemia são variáveis que não podem ser observadas ou medidas diretamente, mas indiretamente a partir de um conjunto de outras variáveis. Assim, para a construção desses índices foi utilizada a análise fatorial, uma ferramenta estatística que tem por finalidade sintetizar um conjunto de variáveis para extrair um aspecto latente não observável diretamente.

A Tabela 1, a seguir, indica as variáveis que compuseram o índice de apoio /acompanhamento familiar e suas respectivas cargas fatoriais. Com a análise fatorial foi possível observar que elas se agrupam em uma única dimensão, com valores e propriedades estatísticas que permitem a sua utilização para compreender o apoio familiar no processo educacional.

Tabela 1 – Itens que compõem o Índice de apoio/acompanhamento familiar

Itens (Com que frequência seus pais ou responsáveis costumam:)	Carga fatorial
Ler em casa.	0,362
Conversar com você sobre o que acontece na escola.	0,553
Incentivar você a estudar.	0,759
Incentivar você a fazer a tarefa de casa.	0,734
Incentivar você a comparecer às aulas.	0,719
Ir às reuniões de pais na escola.	0,480
KMO⁴	0,764
Alpha de Cronbach⁵	0,628
% de variância explicada	31,32%

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

A Tabela 2 apresenta os itens que se referem à aprendizagem durante a pandemia. Optou-se por utilizar essas variáveis considerando: (i) que foi uma situação que perpassou estudantes de diversas regiões do Brasil e do mundo, impactando diretamente os processos de aprendizagem e (ii) a disponibilidade desses itens no questionário contextual do estudante. Na análise fatorial, foi observado que o conjunto de variáveis se agrupam em duas dimensões, denominadas de acesso a equipamentos e apoio, também com propriedades estatísticas que permitem a sua utilização para a construção de análises e inferências.

Tabela 2 – Itens que compõem o Índice de aprendizagem na pandemia

Itens (Durante a pandemia, indique a frequência com que os seguintes fatos ocorreram:)	Carga fatorial	
	Dimensão 1: Acesso a equipamentos	Dimensão 2: Apoio
Eu possuía equipamento adequado para acompanhar o ensino remoto.	0,758	
Eu tive conexão de internet adequada para acesso às aulas remotas.	0,783	
Tive facilidade em usar os programas de comunicação nas aulas remotas.	0,786	
Recebi material impresso da escola (livros, apostilas, atividades em folha etc.).		0,673
Os professores me auxiliaram a entender o conteúdo.		0,661
Eu compreendi o conteúdo das aulas remotas.	0,619	
Em casa havia um lugar tranquilo para eu assistir às aulas.	0,548	
Meus familiares apoiaram o meu estudo.		0,726
Meus colegas me apoiaram durante o ensino remoto.		0,488
KMO	0,882	
Alpha de Cronbach	0,812	
% de variância explicada	51,82%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Com os índices criados, o passo seguinte foi a construção de um modelo de regressão linear múltipla, tendo como variável dependente a proficiência do aluno em Matemática e como variáveis independentes (ou explicativas) gênero, cor/raça, INSE, apoio familiar, reprovação, dados da pandemia e percentual de docentes com a formação adequada para o nível de ensino. O Quadro 2 e a Tabela 3, a seguir, apresentam, respectivamente, a definição de cada uma das variáveis utilizadas na investigação e suas estatísticas descritivas.

Quadro 2 – Variáveis utilizadas na investigação e que compõem o modelo de regressão

Variáveis	Tipo	Descrição
Variável dependente		
PROFICIENCIA_MT_SAEB	Contínua	Proficiência do aluno em Matemática transformada na escala única do SAEB
Variáveis explicativas		
SEXO_GENERO	Dicotômica	Identificação se é do sexo/gênero feminino (1=sim/ 0=c.c)
COR_RACA	Dicotômica	Identificador se o estudante se declarou não branco (1=sim/ 0=c.c)
INSE_ALUNO	Contínua	Resultado individual do INSE para o aluno
INDICE_APOIO_FAMILIAR	Contínua	Índice de apoio/accompanhamento familiar
ID_REPROVACAO	Dicotômica	Indicador se o aluno já foi reprovado (1=sim/ 0=c.c)
INDICE_EQUIP_PANDEMIA	Contínua	Índice de acesso aos equipamentos de aprendizagem na pandemia
INDICE_APOIO_PANDEMIA	Contínua	Índice de apoio durante a pandemia
PC_FORMACAO_DOCENTE_INICIAL	Contínua	% de docentes com a formação adequada para o nível de ensino

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo de regressão

	N	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão
Proficiência do aluno em Matemática	123381	106,00	353,09	205,72	43,29
Sexo/gênero feminino	118260	0,00	1,00	0,48	0,50
Não branco	105962	0,00	1,00	0,69	0,46
INSE do aluno	109979	2,20	7,62	4,86	0,77
Índice de apoio/accompanhamento familiar	88270	-4,20	1,03	0,05	0,96
Indicador se o aluno já foi reprovado	115224	0,00	1,00	0,28	0,45
Índice de acesso aos equipamentos de aprendizagem na pandemia	87454	-2,37	2,70	0,03	1,00
Índice de apoio durante a pandemia	87454	-3,99	2,04	0,05	0,97
% de docentes com a formação adequada para o nível de ensino	169189	0,00	100,00	49,54	21,37

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Assim, com base nessas variáveis, foi criado o modelo que pode ser assim descrito:

$$PROFICIENCIA_{MTSAEB} = 90,451 - 5,73 * \beta_1 - 5,44 * \beta_2 + 4,86 * \beta_3 + 1,34 * \beta_4 - 22,46 * \beta_5 + 7,44 * \beta_6 + 2,56 * \beta_7 + 0,08 \beta_8 + \varepsilon$$

(1)

Em que:

β_1 = Sexo/gênero feminino

β_2 = Não branco

β_3 = INSE do aluno

β_4 = Índice de apoio/acompanhamento familiar

β_5 = Indicador se o aluno já foi reprovado

β_6 = Índice de acesso aos equipamentos de aprendizagem na pandemia

β_7 = Índice de apoio durante a pandemia

β_8 = % de docentes com a formação adequada para o nível de ensino

ε = Erro padrão residual

Os coeficientes das variáveis incluídas no modelo de regressão (1) se mostram estatisticamente significativos ao nível de 95% (p-valor das variáveis <0,05) e aderentes ao modelo. Considerando os coeficientes padronizados, observa-se que as variáveis que possuem maior impacto são a reprovação e o índice de acesso aos equipamentos de aprendizagem, elementos que corroboram os estudos antigos e recentes que tratam dos efeitos da reprovação na vida escolar do estudante (Alves; Soares, 2013; Gil, 2018; Gil, 2021; Leon; Menezes-Filho, 2002; Ribeiro, 1991) e dos efeitos da pandemia nos processos educacionais (De Oliveira Menezes; Francisco, 2020; De Queiroz et al., 2021; Koslinski; Bartholo, 2021; Lima et al., 2022).

Analisando o modelo de regressão (1), podemos observar que o fato da estudante ser do gênero feminino faz com que tenha um desempenho em média 5,73 inferior em relação a um estudante do sexo masculino. O estudante não branco tende a ter uma média menor em 5,44 em relação ao estudante branco; tal achado é particularmente preocupante, sobretudo ao considerarmos que no grupo analisado temos 69% de estudantes não brancos. Considerando o índice do nível socioeconômico, tem-se que o aumento de 1 unidade deste indicador acarreta o aumento de 4,86 no desempenho, ou seja, quanto maior o nível socioeconômico do estudante, maior tende a ser o seu desempenho. Esse conjunto de variáveis contextuais é apontado por Ernica *et al.* (2025) como importantes e necessárias para se pensar as dimensões de desigualdade educacional.

O índice de apoio/acompanhamento familiar também gera um impacto positivo de 1,34, de maneira que o aumento de 1 ponto no índice faz com que a criança, em média, tenha o aumento de 1,34 em seu desempenho, o que indica o efeito positivo que a família pode exercer no aprendizado das crianças. Estudos como o de Varani e Silva (2010) e Oliveira (2015) mostram o quanto as relações da e na família podem impactar o desempenho da criança ao longo de sua escolaridade, indicando que pensar

na qualidade educacional é também pensar em como potencializar essa relação de modo a envolver a família no processo de apoio e acompanhamento. O indicador de reprovação indica um dado muito preocupante: o estudante reprovado tem, em média, um desempenho inferior em 22,46 em relação ao estudante não reprovado. É interessante observar, em articulação com as estatísticas descritivas presentes na Tabela 3, que 28% dos estudantes que estão no 5º ano do ensino fundamental tiveram pelo menos uma reprovação. Esse resultado também está em consonância com a literatura sobre o tema, que indica que 20 pontos equivalem a aproximadamente um ano de escolaridade (Andrade; Soares, 2008).

Em 2020, em diferentes contextos e países, a educação precisou se readaptar para lidar com o surgimento da Covid 19, infecção respiratória ocasionada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que demandou fechamento de escolas e diferentes iniciativas para o ensino. O índice de acesso aos equipamentos de aprendizagem na pandemia, cuja metodologia de criação e respectivas variáveis foram explicadas anteriormente, indica que o aumento em uma unidade desse indicador tendeu a ampliar o desempenho em 7,44, mas é importante destacar que o acesso aos equipamentos não foi igualitário nos diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro, o que pode ter aumentado ainda mais as desigualdades já existentes. Ainda nesse sentido, o índice de apoio, que engloba os tipos de apoio recebidos pelo estudante na pandemia, indica um valor positivo de 2,56 a cada aumento de uma unidade no indicador. Diferentes estudos mostram os diferentes impactos da pandemia no aprendizado das crianças, sobretudo porque foram diversos os modelos de implementação e acesso aos programas criados com a intenção de manter as atividades escolares em meio a um cenário de distanciamento físico imposto pela questão de saúde pública (De Oliveira Menezes; Francisco, 2020; De Queiroz *et al.*, 2021; Koslinski; Bartholo, 2021; Lima *et al.*, 2022).

Por fim, mas não menos importante, a variável sobre o percentual de docentes com a formação adequada para o nível de ensino apresenta o aumento de 0,08 para cada aumento de 1 ponto percentual. Embora pareça um valor pequeno, é importante observar, no universo das escolas analisadas, que elas possuem, em média, 49,54% de docentes com a formação adequada e que estudantes de uma escola com 100% do corpo docente com a formação adequada tendem a ter 4 pontos a mais do que estudantes de escolas em que esse percentual corresponde à média apresentada. De Sousa e Leal (2022) e Ferreira Filho *et al.* (2020) indicam a importância da formação docente para a promoção da igualdade na educação e refletem sobre o impacto de docentes sem a formação adequada em sala de aula.

Os resultados encontrados encontram consonância com a literatura quando trata de temas relacionados a elementos que evidenciam as múltiplas facetas da desigualdade educacional no cenário brasileiro e, no caso particular do presente estudo, no cenário do estado do Rio de Janeiro.

UMA DISCUSSÃO EM ABERTO

As discussões sobre a qualidade educacional não são recentes, nem tampouco simples. É uma temática de múltiplas facetas e que ao longo do tempo recebeu

diferentes enfoques: acesso, permanência e aprendizado, ou seja, é importante que as crianças tenham acesso à escola, permaneçam e aprendam nesse ambiente. Mas não podemos deixar de considerar os elementos intra e extraescolares que podem favorecer ou dificultar o aprendizado. O desafio é superar as desigualdades e promover a equidade, que é oferecer mais para aqueles que mais necessitam.

É importante pensar em instrumentos capazes de fornecer elementos para formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais vigentes, bem como um diagnóstico de eventuais áreas que demandem atenção, resultando em ações e práticas. Franco *et al.* (2007a) estabelecem uma discussão teórica sobre o ensino de matemática de alta ordem que estão associadas ao fazer e pensar matemática, de maneira a possibilitar aos alunos, independentemente de nível social, desenvolver e potencializar habilidades matemáticas, para que os mesmos sejam capazes de formular hipóteses e desenvolver procedimentos cognitivos de alto nível.

Nesse sentido, consideramos esse espaço não como uma conclusão, mas como uma discussão “ainda” em aberto por trazer elementos que nos permitem refletir sobre a qualidade educacional não como um produto final em termos de desempenho, mas um processo que considere múltiplos fatores que podem influenciar a aprendizagem. É importante pensar em sistemas de avaliação educacional como instrumentos importantes capazes de fornecer elementos para formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais vigentes, bem como um diagnóstico de eventuais áreas que demandem atenção, resultando em ações e práticas. Nesse sentido, se faz necessária a compreensão da importância de observar os resultados como uma possibilidade de pensar meios de transformar e repensar o trabalho de ensino de matemática a partir desses achados.

Artigo recebido em: 30/09/2024

Aprovado para publicação em: 04/12/2024

PERFORMANCE IN MATHEMATICS AND INEQUALITIES: FACTORS TO (RE) THINK AN EQUITABLE EDUCATION

ABSTRACT: The article used microdata from the 2021 SAEB to verify the relationships and impacts of different variables on mathematics performance in the 5th year of elementary school for children in the public school system in the state of Rio de Janeiro. To this end, indicators were created based on contextual questionnaires answered by students about family support and facts that occurred during the pandemic. A multiple linear regression model is constructed, the result of which indicates a “disadvantage” for female, non-white children, who have already failed and who study with teachers without the appropriate training indicated by the current National Education Plan. Analysis of the disadvantages highlighted can help in the development of policies aimed at educational quality involving aspects of promoting equity and overcoming inequalities.

KEYWORDS: Equity; Educational Inequality; Performance in Mathematics; SAEB.

RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS Y DESIGUALDADES: FACTORES PARA (RE) PENSAR UNA EDUCACIÓN EQUITATIVA

RESUMEN: El artículo utilizó microdatos del SAEB 2021 para verificar las relaciones y los impactos de diferentes variables en el rendimiento en matemáticas en el 5º año de la escuela primaria de niños del sistema escolar público del estado de Río de Janeiro. Para ello, se crearon indicadores a partir de cuestionarios contextuales respondidos por los estudiantes sobre el apoyo familiar y hechos ocurridos durante la pandemia. Se construye un modelo de regresión lineal múltiple, cuyo resultado indica una “desventaja” para las niñas, no blancas, que ya fracasaron y que estudian con profesores sin la formación adecuada que indica el actual Plan Nacional de Educación. El análisis de las desventajas destacadas puede ayudar en el desarrollo de políticas dirigidas a la calidad educativa que involucren aspectos de promoción de la equidad y superación de las desigualdades.

PALABRAS CLAVE: Equidad; Desigualdad Educativa; Desempeño en Matemáticas; SAEB.

NOTAS

1- Valor estabelecido pelo Inep a partir da referência do Saeb 2019.

2- Disponível em:

https://download.inep.gov.br/areas_de_atuacao/Indicadores_de_nivel_Nota_tecnica_2021.pdf

3- <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/saeb>

4- Critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) - medida utilizada para quantificar o grau de intercorrelações entre as variáveis, que varia entre 0 e 1, de maneira que: “valores menores que 0,5 são considerados inaceitáveis, valores entre 0,5 e 0,7 são considerados medíocres; valores entre 0,7 e 0,8 são considerados bons; valores maiores que 0,8 e 0,9 são considerados ótimos e excelentes, respectivamente” (Hutcheson; Sofroniou, 1999 *apud* Damasio, 2012).

5- Alpha de Cronbach – uma avaliação da consistência interna dos itens, ou seja, os itens devem medir o mesmo constructo e assim ser altamente inter-relacionados. George e Mallery (2003) “sugerem que $a > 0,90$ = excelente; $a > 0,80$ = bom; $a > 0,70$ = aceitável; $a > 0,60$ = questionável; $a > 0,50$ = pobre; $a < 0,50$ = inaceitável” (*apud* Damasio, 2012).

REFERÊNCIAS

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. O efeito das escolas no aprendizado dos alunos: um estudo com dados longitudinais no Ensino Fundamental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.34, n.3, p. 527-544, set./dez. 2008

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**, v. 39, n. 01, p. 177-194, 2013.

ANDRADE, R. J. de; SOARES, J. F. **O efeito da escola básica brasileira**. Estudos em Avaliação Educacional, p. 379-406, 2008.

OLIVEIRA, A. L. R. de; AUGUSTO, E. C. B. dos S.

BARNETT, W. S. Long-Term Cognitive and Academic Effects of Early Childhood Education on Children in Poverty. **Preventive Medicine**. Volume 27, Issue 2, Pages 204-207, March 1998.

BRASIL. **Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF., 26 jun 2014. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Saeb 2021: Indicador de Nível Socioeconômico do Saeb 2021: nota técnica**. Brasília, DF: Inep, 2023.

BONAMINO, A.; ALVES, F.; FRANCO, C. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. **Revista Brasileira de Educação** v. 15 n. 45 set./dez. 2010.

BROOKE, N.; CUNHA, M. A. A avaliação externa como instrumento da gestão educacional nos estados. **Estudos & Pesquisas Educacionais**, São Paulo, v. 2, p. 17-79, 2011.

BROOKE, N.; SOARES, J. F. (org.). **Pesquisa em Eficácia Escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

CAMPOS, M. M.; FÜLLGRAF, J.; WIGGERS, V. A qualidade da educação infantil brasileira: alguns resultados de pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 127, p. 87-128, jan./abr. 2006.

CAMPOS, M. M.; BHERING, E. B.; ESPOSITO, Y.; GIMENES, N.; ABUCHAIM, B.; VALLE, R.; UNBEHAUM, S. A contribuição da educação infantil de qualidade e seus impactos no início do ensino fundamental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.37, n.1, 220p. 15-33, jan./abr. 2011.

CORREA, B. C. Considerações sobre qualidade na Educação Infantil. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 85-112, julho/ 2003.
DAMASIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Aval. psicol.** [online]. vol.11, n.2, pp.213-228, 2012.

DE OLIVEIRA MENEZES, S. K.; FRANCISCO, D. J. Educação em tempos de pandemia: aspectos afetivos e sociais no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 985-1012, 2020.

DE QUEIROZ, M.; DE SOUSA, F. G. A.; DE PAULA, G. Q. Educação e Pandemia: impactos na aprendizagem de alunos em alfabetização. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 4, p. 1-9, 2021.

DE SOUSA, L. M. A.; LEAL, M. V. S. Políticas públicas de formação docente e os reflexos na qualidade da educação. **Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc**, v. 5, n. 1, 2022.

ERNICA, M.; RODRIGUES, E. C.; SOARES, J. F.. Desigualdades Educacionais no Brasil Contemporâneo: Definição, Medida e Resultados. **Dados**, v. 68, n. 1, p. e20220109, mar. 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dados/a/x4zKhjLQ5tv7Tx3RrWPtnjn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2024

FERREIRA FILHO, L. N.; DE ABREU, M. C. A.; NETO, F. E. P. Análise de indicadores docentes em escolas de alto e baixo desempenho da rede pública estadual do Ceará. **Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional**, v. 1, n. 1, 2020.

FRANCO, C.; SZTAJN, P.; ORTIGÃO, M. I. R. Mathematics Teachers, Reform, and Equity: Results from the Brazilian National Assessment. **Journal for Research in Mathematics Education**, Vol. 38, No. 4 (Jul., 2007), pp. 393-419. 2007a.

FRANCO, C.; ORTIGÃO, I.; ALBERNAZ, A.; BONAMINO, A.; AGUIAR, G.; ALVES, F.; SÁTYRO, N. Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de “fatores intra-escolares”. **Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais**, Rio de Janeiro, v.15, n.55, p. 277-298, abr./jun. 2007b.

GIL, N. L. Reprovação escolar no Brasil: história da configuração de um problema político-educacional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. e230037, 2018.

GIL, N. L. A quantificação da qualidade: algumas considerações sobre os índices de reprovação escolar no Brasil. **Sociologias**, v. 23, p. 184-209, 2021.

KOSLINSKI, M. C.; BARTHOLO, T. L. A pandemia e as desigualdades de oportunidades de aprendizagem na educação infantil. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 32, 2021.

KOSLINSKI, M. C., GOMES, R. C., RODRIGUES, B. L. C., ANDRADE, F. M. D.; BARTHOLO, T. L. Ambiente de aprendizagem em casa e o desenvolvimento cognitivo na educação infantil. **Educação & Sociedade**, 43, 2022.

LEON, F. L. L. de; MENEZES-FILHO, N. A. **Reprovação, avanço e evasão escolar no Brasil**. 2002.

LIMA, C. da C. de; RAMOS, M. E. N.; OLIVEIRA, A. L. R. de. Implementação de uma política educacional no contexto da pandemia de Covid-19: o REANP em Minas Gerais. **Educar em Revista**, v. 38, p. e78237, 2022.

NOGUEIRA, M. A. O Capital Cultural e a Produção das Desigualdades Escolares Contemporâneas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v.51, e07468, 2021.

OLIVEIRA, A. L. R. de; AUGUSTO, E. C. B. dos S.

OLIVEIRA, A. G. de; REGIS, A. **Desempenho e Infraestrutura: Mapeamento das Escolas Públicas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. In: III Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, 2012, Zaragoza. Gestão Pedagógica e Política Educacional: desafios para a melhoria da formação e profissionalização dos educadores, 2012. v. 15.

OLIVEIRA, A. L. R. de. **Entre a escola e a família: nuances de um (des) encontro**. 2015. Dissertação (Mestrado em educação). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PHILLIPS, D. A.; LOWENSTEIN, A. E. Early care, education, and child development. **Annual review of psychology**, v. 62, n. 1, p. 483-500, 2011.

PINTO, P. R. O. **Política de formação de professores em nível médio na modalidade normal: contribuições para pensar o contexto fluminense**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

RIBEIRO, S. C. A pedagogia da repetência. **Estudos avançados**, v. 5, p. 07-21, 1991.

SAMMONS, P.; THOMAS, S.; MORTIMORE, P. **Forging Links: Effective Schools and Effective Departments**. Great Britain, Dorwyn Ltd. Rowlands Castle, Hants, 1997.

SOARES, J. F. **Índice de desenvolvimento da Educação de São Paulo – IDESP: bases metodológicas**. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 23, n. 1, p. 29-41, jan./jun. 2009.

VARANI, A.; SILVA, D. C. A relação família-escola: implicações no desempenho escolar dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 91, n. 229, p. 511-527, 2010.

XAVIER, F. P.; ALVES, M. T. G. Níveis de desempenho escolar: evidências de exclusão educacional. **Revista Argumentos**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 107-136, set. 2015.

ANDRÉ LUIZ REGIS DE OLIVEIRA: Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do Colégio de Aplicação da UFRJ
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9651-8060>
E-mail: andre.regis.oliveira@gmail.com

EMÍLIA CAROLINA BISPO DOS SANTOS AUGUSTO: Doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora do Colégio Pedro II.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2994-5396>
E-mail: emiliacarolina@gmail.com

Este periódico utiliza a licença *Creative Commons Attribution 3.0*, para periódicos de acesso aberto (*Open Archives Initiative - OAI*).