

# EFEITOS DA VIOLÊNCIA ESCOLAR E URBANA SOBRE A PROFICIÊNCIA DOS ALUNOS EM ESCOLAS PÚBLICAS NO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

Jéssica Antunes de Oliveira<sup>2</sup>  
Kalinca Léia Becker<sup>3</sup>

O estudo analisou os efeitos da violência escolar e urbana sobre a nota Saeb<sup>4</sup> em matemática dos alunos das escolas públicas do Rio Grande do Sul em 2017. Para isso, foram construídos índices de violência das escolas (IV) e de criminalidade das cidades gaúchas (IC), por meio de análise fatorial. Os resultados desses índices foram, então, introduzidos como regressores em uma equação de proficiência escolar, estimada por meio de um modelo hierárquico de quatro níveis, alunos, turmas, escolas e municípios. Os resultados indicaram que o aumento de 1 ponto percentual (p.p.) no IV reduz em 11 pontos a nota Saeb em matemática do aluno e o aumento de 1 p.p. no IC reduz essa nota em 8 pontos, evidenciando a necessidade de ações públicas no sentido de reduzir a violência urbana e nas escolas, uma vez que essas afetam o processo de formação do capital humano.

**Palavras-chave:** proficiência; violência escolar; violência urbana.

## EFFECTS OF SCHOOL AND URBAN VIOLENCE ON STUDENT PROFICIENCY IN PUBLIC SCHOOLS IN RIO GRANDE DO SUL

The study analyzed the effects of school and urban violence on the Saeb score in mathematics of public school students in Rio Grande do Sul in 2017. For this purpose, school violence indexes (IV) and crime rates in Rio Grande do Sul cities were constructed (IC), through factor analysis. The results of these indexes were then introduced as covariates in a school proficiency equation, estimated through a hierarchical model with four levels, students, classes, schools and municipalities. The results indicated that an increase of 1 percentage point (p.p.) in IV reduces the student's Saeb score in Mathematics by 11 points and an increase of 1 p.p. the IC reduces this score by 8 points, highlighting the need for public actions to reduce urban and school violence, since these affect the process of human capital formation.

**Keywords:** proficiency; school violence; urban violence.

---

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp63art1>

2. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria-RS, Brasil. *E-mail:* <[jssicantunes@gmail.com](mailto:jssicantunes@gmail.com)>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/3343254070475821>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0003-3084-4813>>.

3. Professora no Departamento de Economia e Relações Internacionais na UFSM. *E-mail:* <[kalinca.becker@ufsm.br](mailto:kalinca.becker@ufsm.br)>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/9082069520269585>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-6896-9411>>.

4. Sistema de Avaliação da Educação Básica.

## EFEITOS DE LA VIOLENCIA ESCOLAR Y URBANA EN LA COMPETENCIA DE LOS ESTUDIANTES EN LAS ESCUELAS PÚBLICAS DE RIO GRANDE DO SUL

El estudio analizó los efectos de la violencia escolar y urbana en el puntaje Saeb en matemáticas de estudiantes de escuelas públicas de Rio Grande do Sul en 2017. Para ello, se construyeron índices de violencia escolar (IV) y tasas de criminalidad en los municipios de Rio Grande do Sul (IC), a través del análisis factorial. Los resultados de estos índices se introdujeron luego como covariables en una ecuación de competencia escolar, estimada a través de un modelo jerárquico con cuatro niveles, alumnos, clases, escuelas y municipios. Los resultados indicaron que un aumento de 1 punto porcentual (p.p.) en IV reduce el puntaje Saeb del estudiante en Matemáticas en 11 puntos y un aumento de 1 p.p. el IC reduce este puntaje en 8 puntos, destacando la necesidad de acciones públicas para reducir la violencia urbana y escolar, ya que estas inciden en el proceso de formación de capital humano.

**Palabras clave:** competência; violência escolar; violência urbana.

**JEL:** K42; D71; C25.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o Rio Grande do Sul vem perdendo a posição de referência em educação no cenário nacional. Embora o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)<sup>5</sup> tenha aumentado de 3,7 em 2007 para 4,4 em 2017, ou seja 19%, o crescimento foi abaixo da média nacional de 26% e o estado não alcançou a meta estabelecida para 2017, que era de 5,1 para os anos finais do ensino fundamental na rede pública (Inep, 2017). Em 2007, os municípios com maior Ideb no Brasil eram Imigrante e Três Arroios (6,1), ambos no Rio Grande do Sul. Já em 2017, o município de Sobral, no Ceará, obteve o maior Ideb do Brasil (7,2), e, no estado gaúcho, o maior Ideb observado foi 6,7, obtido pelos municípios de Dois Lajeados e Saldanha Marinho. Especificamente em relação à nota no Saeb, os resultados de 2017 indicaram que sete em cada dez alunos do ensino médio na rede estadual apresentaram nível insuficiente de conhecimento em matemática, tendo em vista que 70,15% dos estudantes demonstraram baixo nível de proficiência nessa disciplina.

Muitos são os fatores que podem estar associados a essa diminuição da qualidade do ensino. Um desses fatores pode ser a situação fiscal do estado, relacionada ao agravamento da dívida com a União e os repetidos *deficit* ao longo dos anos, que, a partir de 2015, levaram à divisão em parcelas dos salários dos funcionários do Executivo ao longo do mês. Conforme Frio e França (2019), essa medida gerou vários períodos de greve dos professores e rotatividade do corpo docente. Há também os fatores associados às características socioeconômicas das famílias e dos serviços e infraestrutura escolar, tradicionalmente discutidos na literatura,

---

5. Trata-se de um indicador de qualidade educacional, padronizado entre 0 e 10, que combina informações de desempenho nos exames padronizados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) com informações sobre rendimento escolar (aprovação), obtida com base nas informações do Censo Escolar.

como trazem os trabalhos de Oliveira, Souza e Annegues (2018) e Santos, Mariano e Costa (2019). Outro fator que pode interferir no aprendizado dos alunos é o crescimento da violência na escola e no seu entorno. O principal mecanismo dessa relação é que os sentimentos desencadeados por situações violentas, como o *stress*, o medo e a raiva, dificultam a concentração nos estudos, conforme evidenciado no estudo de Firpo, Jales e Pinto (2015). Além disso, situações de violência podem gerar danos emocionais e na autoconfiança dos alunos, o que, por sua vez, pode ter efeitos sobre a cognição, o empenho e a disposição para os estudos.

No caso da violência no entorno da escola, Gama e Scorzafave (2013) observaram que alunos do 5º ano em escolas inseridas nas regiões mais violentas do município de São Paulo apresentam pior resultado na avaliação do Saeb. Monteiro e Rocha (2017) contribuem evidenciando que a nota de matemática dos alunos do 5º ano das escolas do Rio de Janeiro é menor nos anos em que houve tiroteio entre gangues nas favelas, e o efeito aumenta com a intensidade, a duração e a proximidade do conflito com as datas dos exames e diminui com a distância entre a escola e o local do conflito. É possível que tal fenômeno também ocorra nos municípios do Rio Grande do Sul, uma vez que as informações do *Atlas da Violência 2021* evidenciam o menor decréscimo da violência letal no estado em comparação com as demais Unidades Federativas (UFs), que, entre 2009 e 2019, diminuiu em apenas 6,6% (Cerqueira *et al.*, 2021).

Quando a violência está na escola, o dano sobre o aprendizado pode ser agravado, pois isso significa que essa deixou de ser um espaço seguro, voltado para o conhecimento, e que pode estar associada a práticas escolares inadequadas, que geram falha no processo civilizatório ou refletem a incapacidade de conter o avanço da violência urbana para dentro dos muros da escola. Nesse sentido, Teixeira e Kassouf (2015) observaram que a violência nas escolas paulistas diminuiu em 0,54% a probabilidade de os alunos do terceiro ano do ensino médio apresentarem um desempenho satisfatório em matemática.

Diante disso, o objetivo deste estudo é analisar os efeitos da violência escolar e urbana sobre a nota Saeb em matemática dos alunos das escolas públicas do Rio Grande do Sul em 2017. Para isso, foi construído um índice de violência das escolas (IV) e um índice de criminalidade das cidades gaúchas (IC), por meio do método da análise fatorial. A vantagem da construção dos índices é condensar em um número relativamente pequeno de variáveis latentes ou fatores as variáveis associadas à violência. Essa abordagem pode representar uma maneira mais adequada para analisar o fenômeno, que é composto por várias ações, que vão desde agressão física até porte de arma, no caso da escola, e, no caso da violência urbana, desde furtos até homicídios.

Em seguida, esses índices foram introduzidos no vetor de regressores para estimar um modelo hierárquico de proficiência escolar com quatro níveis de análise: as características dos alunos e da estrutura familiar compreendem o nível 1; as características da turma, o nível 2; as características da escola, o nível 3; e as características dos municípios, o nível 4. Essa abordagem permite considerar, em uma mesma equação, a violência urbana e a violência na escola, uma vez que ambos os fenômenos podem afetar o aprendizado dos alunos, porém de formas específicas, se consideramos que, quando a violência é manifestada na escola, além de prejudicar a concentração nos estudos, evidencia falhas do processo de gestão educacional.

Assim, pretende-se observar se a violência urbana e na escola pode estar associada aos problemas de aprendizado dos alunos nas escolas gaúchas, uma vez que o estado vem perdendo a situação de destaque em educação no cenário nacional. Assim, as principais contribuições do estudo são: analisar um estado que carece de estudos específicos, construir índices que permitem considerar em um único indicador a complexidade dos fenômenos associados à violência urbana e na escola e identificar a associação de cada um desses índices com a proficiência escolar, o que ainda não foi feito na literatura nacional.

Os principais resultados mostram que o aumento de 1 ponto percentual (p.p.) no IV reduz em 11 pontos a nota Saeb em matemática do aluno e o aumento de 1 p.p. no IC reduz essa nota em 8 pontos. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de ações públicas para reduzir a violência urbana e a violência nas escolas, uma vez que essas afetam o processo de formação do capital humano.

## 2 DETERMINANTES DA PROFICIÊNCIA ESCOLAR

A qualidade de capital humano disponível na economia é o principal fator que fomenta e promove o desenvolvimento socioeconômico de uma nação. Schultz (1962) foi um dos primeiros autores a formalizar o conceito de capital humano e deu ênfase para a importância da qualidade do processo de capacitação e formação das habilidades do indivíduo. O autor evidenciou que o investimento em capital humano aumenta a produtividade do trabalho, favorece a pesquisa e o desenvolvimento de inovações tecnológicas, o que gera uma relação positiva entre o investimento em educação e o crescimento econômico.

Diante disso, evidencia-se a importância de buscar compreender os mecanismos que impactam o desempenho educacional. O estudo de Nogueira e Figueiredo (2019) analisou o padrão de transmissão intergeracional da educação entre economias que participaram do Pisa 2012, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos, que é uma rede mundial de avaliação de desempenho escolar. Os autores mostraram que, quanto maior a assimetria – disparidade – educacional entre pai e mãe, menor a nota do aluno. Ainda segundo os autores, em uma comparação

internacional, verificou-se que o Brasil ocupava a 56ª posição entre os 58 países analisados em termos de transferência intergeracional de educação, haja vista que os estudantes brasileiros foram os que apresentaram a menor transmissão entre as gerações – pai e filho – na América do Sul.

Nesse sentido, Curi e Menezes-Filho (2009) procuraram analisar a importância da educação pré-primária no desenvolvimento do indivíduo; para isso, os autores focaram a importância da pré-escola no desempenho escolar dos alunos medido por testes de proficiência. A partir dos dados do Saeb 2003, estimou-se uma equação das notas obtidas pelos alunos em função de quando eles começaram os estudos, das suas características, das características dos professores, dos diretores e das escolas. Verificou-se que, quanto mais elevada a escolaridade da mãe, maior a porcentagem de crianças que iniciaram os estudos na creche e na pré-escola. A relação entre educação primária e proficiência escolar se mostrou positiva, haja vista que a nota média dos alunos da 4ª série que iniciaram os estudos na pré-escola é quase 19% maior do que a nota média dos alunos que iniciaram na 1ª, 2ª ou 3ª série do ensino fundamental.

Soma-se a isso a contribuição de Palermo, Silva e Novellino (2014), que busca compreender os diferentes fatores que influenciam o desempenho escolar dos alunos do 5º ano do ensino fundamental nas escolas públicas municipais da cidade do Rio de Janeiro. Com informações da Prova Brasil 2007, foram estimados modelos hierárquicos com três níveis, o que permitiu quantificar os efeitos das escolas e avaliar a influência dos diversos fatores no desempenho dos alunos, por meio da utilização de variáveis relacionadas aos diferentes níveis de análise, a saber: escola, turma ou o próprio aluno. A variável dependente utilizada foi a proficiência dos alunos, medida a partir de um teste padronizado de matemática, com ênfase em resolução de problemas.

Entre os resultados obtidos pelos autores, pode-se salientar que os alunos que trabalham fora de casa perdem em média 8 pontos de proficiência em relação aos que não trabalham; quanto maior o capital cultural da família, maior será o desempenho do aluno; e a proficiência é menor entre aqueles que já possuíam um histórico de repetência com mais de uma reprovação ou muitos abandonos e maior entre os que estudaram em uma escola particular antes de ingressar na rede pública de ensino. Outro resultado importante é que o acréscimo de uma unidade no indicador de agressões verbais leva a uma redução de 1,5 ponto na proficiência. Nas turmas em que o professor relatou ter presenciado alunos que frequentavam as aulas portando armas brancas (facas e canivetes, por exemplo), há uma redução média da pontuação dos alunos de 2,8.

Pode-se perceber, portanto, que existem diversos fatores que podem influenciar os resultados dos alunos, entre os quais o ambiente escolar e o contexto local onde

a escola está inserida. A teoria da interação social mostra que o comportamento dos indivíduos e os resultados decorrentes desse comportamento são diretamente relacionados com o que eles vivenciam no ambiente e nas relações interpessoais (Glaeser, Sacerdote e Scheinkman, 1996; Banerjee e Fudenberg, 2004). Assim, o canal pelo qual a violência afeta o desempenho escolar se dá tanto pelas dificuldades de concentração como também pelos danos emocionais e na autoconfiança desencadeados nas vítimas e nos causadores da violência. Garay, Ávila e Martínez (2013) mostraram que adolescentes com alta pontuação de violência escolar, que é uma medida que expressa a conduta individual, apresentam níveis baixos de autoestima bem como menor satisfação com a vida e menos empatia. Além disso, o consumo de drogas, que está entre os fenômenos que caracterizam a violência do ambiente escolar, pode prejudicar a capacidade cognitiva do aluno, afetando sua estabilidade emocional e autocontrole (Marques e Cruz, 2000).

Araújo e Silveira Neto (2018) analisaram empiricamente a existência da influência das favelas sobre o desempenho escolar dos alunos da rede pública do Recife, visto que são espaços caracterizados por reunir uma população pobre e pouco qualificada em um território desorganizado que, em geral, é marcado pela violência associada ao tráfico de drogas. Assim, por meio da base de dados oriunda da pesquisa realizada pela Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj) em 2013 e a partir da identificação dos moradores da favela, foi possível empregar as técnicas de *propensity score matching*, que busca calcular a probabilidade de ser aluno da favela. Também foram utilizados os métodos de reponderação e o estimador de Oaxaca-Blinder para tentar contornar os problemas ocasionados pela distribuição não aleatória dos alunos ao longo do tecido urbano. Os resultados apontam que, em média, 50% da diferença das médias incondicionais da nota de matemática entre os dois grupos de alunos pode ser atribuída às favelas. Isto é, a média incondicional dos alunos favelados é 2,3 pontos a menos que a dos demais alunos no teste de matemática, em uma escala que pode variar de 0 a 100 pontos, o que mostra que existe uma influência negativa das favelas sobre o desempenho escolar.

Nesse sentido, Bartz, Quartieri e Freitas (2017) analisaram a indisciplina e a violência escolares no Rio Grande do Sul. Foram utilizados dados divulgados pela Comissão Interna de Prevenção a Acidentes e Violência Escolar (Cipave-RS), que é um programa desenvolvido pela Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul que visa orientar a comunidade escolar sobre as mais diversas situações que podem ocorrer no ambiente escolar, a partir de informações sobre ocorrências de indisciplina, agressões, depredações, atos de *bullying*, entre outros. Com essas informações, os autores criaram indicadores para classificar as escolas com maior incidência desses atos no estado. Os resultados evidenciam que as escolas piores colocadas nos *rankings* são, na sua maioria, pertencentes à Região Metropolitana

de Porto Alegre. Segundo os autores, um fator que pode justificar esse resultado é a violência urbana nos municípios, que, por sua vez, pode influenciar a manifestação de comportamentos agressivos dos alunos na escola.

Tavares e Pietrobom (2016) analisam os fatores associados à violência escolar para o estado de São Paulo a partir dos dados provenientes do Registro de Ocorrência Escolar, da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (ROE/SEE-SP), dos Censos Escolares, dos questionários socioeconômicos do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) 2007-2009 e do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) 2010, calculado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação Seade). Os resultados mostram que os crimes contra o patrimônio estão basicamente relacionados à dificuldade de gestão da escola e às condições socioeconômicas do entorno. A qualidade da interação entre professores e alunos e a participação dos pais na vida escolar dos filhos mostram-se como fatores importantes para reduzir os casos de violência escolar, principalmente entre aqueles atos que tipicamente envolvem os estudantes como ofensores, tais como depredação do patrimônio escolar e ameaça/agressão a outros alunos. Assim, as autoras destacam a parceria da família com a escola na formação dos estudantes como fator importante para subsidiar a formulação de políticas públicas que tenham o objetivo de reduzir a violência nas escolas.

### 3 MÉTODO

Fundamentado principalmente nos estudos de Palermo, Silva e Novellino (2014), a estratégia empírica consiste em estimar uma equação de proficiência escolar por meio de um modelo hierárquico de quatro níveis: aluno  $i$ , turma  $j$ , escola  $k$  e município  $z$ , conforme a equação (1).

$$Y_{ijkz} = Y_{00} + Y_1 \text{alu}_{ijkz} + Y_2 \text{tur}_{ijkz} + Y_2 \text{esc}_{ijkz} + Y_2 \text{mun}_{ijkz} + u_j + v_k + e_z + \epsilon_{ijkz} \quad (1)$$

A escolha pelo modelo hierárquico de quatro níveis se justifica, pois as variáveis escolhidas e os índices criados foram alocados e classificados segundo o seu nível, estando em uma estrutura hierárquica: os alunos estão agrupados em turmas; as turmas, em escolas; e as escolas, em municípios. Dessa forma, esse modelo considera o fato de que os estudantes de uma mesma escola, por exemplo, estão compartilhando o mesmo ambiente institucional, o que proporciona melhor ajuste dos resultados.

A proficiência em matemática foi considerada a variável resposta, visto que é a medida-padrão utilizada nos estudos na economia da educação, principalmente por possibilitar comparações; além disso, as habilidades de leitura, medidas pelos testes de língua portuguesa, podem ser influenciadas pelo capital cultural que os alunos trazem de casa (Palermo, Silva e Novellino, 2014). As variáveis explicativas

mensuram quatro grupos de controle: características dos alunos e da estrutura familiar (nível 1), características da turma (nível 2), características da escola (nível 3) e características dos municípios (nível 4).

Os termos da equação podem ser agrupados em dois conjuntos: a parte fixa e a parte aleatória. A parte fixa é composta pela constante e os coeficientes de inclinação das diferentes variáveis explicativas do modelo. Por sua vez, a parte aleatória é composta pelos termos de erro no nível do grupo e do indivíduo. Inicialmente, estima-se um modelo nulo, que é um modelo sem qualquer variável explicativa, e é dado pela equação (2):

$$Y_{ijkz} = Y_{00} + u_j + v_k + e_z + \epsilon_{ijkz}, \quad (2)$$

em que  $u$ ,  $v$ ,  $e$  e  $\epsilon$  são os erros aleatórios. Assim:

$$\sigma^2 = \text{Var}(y_{ijkz}) = \sigma_u^2 + \sigma_v^2 + \sigma_e^2 + \sigma_\epsilon^2. \quad (3)$$

Pode-se, então, calcular a correlação das informações dos alunos entre as turmas na mesma escola ( $\rho_2$ ), dos alunos entre as escolas no mesmo município ( $\rho_3$ ) e das informações dos alunos entre os municípios ( $\rho_4$ ):

$$\rho_2 = \frac{\sigma_e^2}{\sigma^2} \quad \rho_3 = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2} \quad \rho_4 = \frac{\sigma_v^2}{\sigma^2}. \quad (4)$$

A presença dos efeitos aleatórios nos níveis 2, 3 e 4 pode ser confirmada por meio do cálculo de  $\rho_2$ ,  $\rho_3$  e  $\rho_4$  com base nas variâncias obtidas no modelo nulo. Assim, o coeficiente varia de 0 a 1. Quando o seu valor é nulo, significa que as turmas, as escolas ou os municípios são homogêneos entre si e que o desempenho escolar do aluno independe da sua turma, da escola que ele frequenta ou do município em que ele reside. Essa análise permite, portanto, averiguar o quanto as características da turma, da escola e dos municípios interferem na proficiência escolar dos alunos.

### 3.1 Descrição das variáveis

As variáveis do modelo de proficiência escolar estão descritas no quadro 1 e foram construídas a partir das informações do Saeb, em 2017, para os alunos do 9º ano do ensino fundamental das escolas públicas do Rio Grande do Sul, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). A variável dependente é a proficiência escolar mensurada nos testes padronizados de matemática em escalas que variam de 0 a 500.

Além dos instrumentos de medida de desempenho, o Saeb possui outros instrumentos de coleta de informações sobre as atividades e as características da escola. Dessa forma, foram utilizados os questionários de diretores, de alunos e de professores. O diretor da escola é convidado a fornecer informações sobre sua formação profissional, formas de gestão, clima acadêmico e clima disciplinar.



Já os alunos respondem a perguntas sobre ambiente e nível socioeconômico familiar, hábitos de estudo e de leitura, motivação, trajetória escolar, entre outros aspectos; e o professor preenche o questionário com informações sobre o nível das turmas, como didática escolar, tempo de experiência como docente, entre outros.

Assim, as variáveis de controle, descritas no quadro 1, podem ser classificadas em quatro grupos, que pertencem a três níveis de análise: aluno, turma e escola. O primeiro grupo é composto por variáveis pessoais do aluno, como sexo, idade e cor. O segundo refere-se às características familiares, como a educação dos pais. O terceiro grupo é formado por variáveis que contêm características das turmas, como o turno frequentado pelos alunos, a experiência e a didática dos professores.

Por fim, o quarto grupo refere-se às características da escola, como sua localização e se pertence ao estado ou ao município, por exemplo. Também foram incluídas no modelo características dos diretores, como sexo, experiência e abordagem didática. Além disso, para avaliar o ambiente em que a escola está inserida, foram construídos dois índices de violência: o índice de violência nas escolas (IV) e o índice de criminalidade urbana (IC).

**QUADRO 1**  
**Descrição das variáveis utilizadas no modelo**

Variáveis	Descrição
Variável dependente	
Nota em matemática	Resultado no Saeb
Variáveis de controle (aluno)	
Menino	Binária igual a 1 se o sexo for masculino e 0 caso contrário.
Raça	Binário igual a 1 se a cor for não branca e 0 caso contrário.
Idade	Idade do aluno em anos.
Trabalha	Binária igual a 1 para alunos que trabalham e 0 caso contrário.
Pré-escola	Binária igual a 1 para alunos que entraram na escola na creche ou pré-escola e 0 caso contrário.
Reprovação	Binária igual a 1 se o aluno já reprovou alguma vez e 0 caso contrário.
Pretensão do aluno	Binária igual a 1 se o aluno pretende seguir estudando e 0 caso contrário.
Dever matemática	Binária igual a 1 se o aluno faz o dever de casa de matemática e 0 caso contrário.
Variáveis de controle (estrutura familiar)	
Educação mãe	Binária igual a 1 caso a mãe ou a mulher responsável tenha algum grau de instrução e 0 caso contrário.
Educação pai	Binária igual a 1 caso o pai ou o homem responsável tenha algum grau de instrução e 0 caso contrário.
Uniparental	Binária igual a 1 caso o aluno não more com a mãe e 0 caso contrário.
Variáveis de controle (turma)	
Noturno	Binária igual a 1 se o aluno estuda à noite e 0 caso contrário.
Professor homem	Binária igual a 1 se o professor for do sexo masculino e 0 caso contrário.
Experiência professor	Binária igual a 1 para professores com mais de dois anos de experiência e 0 caso contrário.
Professor corrige	Binária igual a 1 se o professor corrige o dever de matemática e 0 caso contrário.

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Descrição
Variáveis de controle (escola)	
Diretor homem	Binária igual a 1 se o diretor for do sexo masculino e 0 caso contrário.
Experiência diretor	Binária igual a 1 para diretores com mais de dois anos de experiência e 0 caso contrário.
Escola municipal	Binária igual a 1 se a escola for municipal e 0 caso contrário.
Escola urbana	Binária igual a 1 se a escola se situa na zona urbana e 0 caso contrário.
Tempo gasto com aprendizagem	Binária igual a 1 caso o professor gaste mais de 60% do tempo em atividades de aprendizado e 0 caso contrário.
Programa de redução reprovação	Binária igual a 1 caso a escola possua programa de redução das taxas de reprovação e 0 caso contrário.
IV	Índice de violência construído pelo método de análise fatorial.
Variáveis de controle (municípios)	
IC	Índice de criminalidade construído pelo método de análise fatorial.

Fonte: Saeb 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>. Acesso em: ago. 2019.

Os índices de criminalidade urbana e de violência nas escolas são as variáveis de interesse da análise e foram construídos por meio de análise fatorial, fundamentada nos estudos de Bartz, Quartieri e Freitas (2017) e Silva Neto, Lima e Freitas (2018). Tanto a criminalidade quanto a violência nas escolas podem ser definidas por um conjunto de variáveis que, na sua totalidade, representam de modo mais assertivo a realidade do crime e da violência escolar no estado gaúcho. Assim, o IV refere-se às situações violentas que ocorrem nas escolas, descritas no quadro 2. Das variáveis que compõem o índice, as que apresentam maior média são a agressão verbal ou física de alunos a outros alunos (0,748) e a agressão verbal ou física de alunos a professores ou funcionários (0,453). Por sua vez, o IC se refere aos crimes cometidos nos municípios gaúchos, descritos no quadro 3, construído a partir das informações da Secretaria de Segurança Pública (SSP) do Rio Grande do Sul em 2017.

## QUADRO 2

### Variáveis do IV

Variável	Descrição	Média (desvio-padrão)
Agressão professores	Binária igual a 1 se ocorreu agressão verbal ou física de alunos a professores ou funcionários da escola e 0 caso contrário.	0,453 (0,498)
Agressão alunos	Binária igual a 1 se ocorreu agressão verbal ou física de alunos a outros alunos da escola e 0 caso contrário.	0,748 (0,434)
Atentado à vida	Binária igual a 1 se o diretor foi vítima de atentado à vida e 0 caso contrário.	0,025 (0,157)
Ameaça	Binária igual a 1 se o diretor foi ameaçado por algum aluno e 0 caso contrário.	0,098 (0,297)
Furto	Binária igual a 1 se o diretor foi vítima de furto (sem uso de violência) e 0 caso contrário.	0,0779 (0,268)
Roubo	Binária igual a 1 se o diretor foi vítima de furto (com uso de violência) e 0 caso contrário.	0,017 (0,128)
Bebida alcoólica	Binária igual a 1 se os alunos frequentaram a escola sob efeito de bebida alcoólica e 0 caso contrário.	0,152 (0,359)
Drogas	Binária igual a 1 se os alunos frequentaram a escola sob efeito de drogas ilícitas e 0 caso contrário.	0,246 (0,431)
Arma branca	Binária igual a 1 se os alunos frequentaram a escola portando arma branca (faca, canivete etc.) e 0 caso contrário.	0,190 (0,392)
Arma de fogo	Binária igual a 1 se os alunos frequentaram a escola portando arma de fogo e 0 caso contrário.	0,019 (0,137)

Fonte: Saeb 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>. Acesso em: ago. 2019.

## QUADRO 3

### Variáveis do IC

Crime	Descrição	Média (desvio-padrão)
Homicídio doloso	Ocorre quando uma pessoa mata outra ou tem a intenção de matar. Previsto no art. 121, §§ 1º e 2º do Código Penal brasileiro.	4,222 (15,525)
Furto	Subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia. Previsto no art. 155 do Código Penal brasileiro.	240,477 (543,131)
Furto de veículo	Enquadra-se na categoria de subtração para si ou para outrem, porém especificamente de veículos.	27,897 (108,983)
Roubos	Ato de subtrair coisa móvel alheia para si ou para outrem mediante grave ameaça ou violência; e, depois de havê-la, por qualquer meio, reduz a impossibilidade de resistência. Previsto no art. 157 do Código Penal brasileiro.	107,121 (487,360)
Latrocínio	Mata-se para roubar. O crime de roubo é o crime-fim e o crime de homicídio é o crime-meio. Previsto no art. 157 do Código Penal brasileiro.	0,232 (0,800)
Roubos de veículos	Ato de subtrair coisa móvel alheia para si ou para outrem mediante grave ameaça ou violência; e, depois de havê-la, por qualquer meio, reduz a impossibilidade de resistência. Entretanto, exclusivo para veículos.	19,091 (104,871)
Estelionato	Crime contra o patrimônio para obter vantagem ilícita, em prejuízo alheio, para qualquer tipo de meio fraudulento. Previsto no art. 171 do Código Penal brasileiro.	28,861 (87,531)
Delitos relacionados a armas e munições	A Lei nº 10.826/2003 dispõe dos crimes relacionados a armas de fogo e munições. Previsto no Código Penal brasileiro nos arts. 13 ao 21.	12,353 (30,851)
Posse de entorpecentes	Adquirir, guardar, transportar ou ter consigo para consumo pessoal drogas sem autorização e desacordo com determinação legal. Previsto no art. 28 do Código Penal brasileiro.	20,052 (48,392)
Tráfico de entorpecentes	Qualquer tipo de movimentação e disposição de drogas de um para outro em desacordo com determinação legal. Previsto no art. 33 do Código Penal brasileiro.	15,032 (43,109)

Fonte: SSP do Rio Grande do Sul 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3Y2Vpiu>>. Acesso em: ago. 2019.

#### 4 CÁLCULO DO ÍNDICE DE VIOLÊNCIA E DO ÍNDICE DE CRIMINALIDADE

Para garantir a confiabilidade estatística dos resultados, inicialmente foi utilizado o critério de raiz latente ou raiz característica, que evidencia a quantidade de fatores que devem ser extraídos. Assim, o critério de Kaiser sugere utilizar os fatores com autovalores iguais ou superiores a uma unidade. A saber, os autovalores são valores obtidos a partir das matrizes de covariância ou de correlação, cujo objetivo é obter um conjunto de vetores independentes, não correlacionados, que expliquem o máximo da variabilidade dos dados.

Para avaliar a consistência entre as diversas medidas de uma variável, foi utilizado um coeficiente de confiabilidade, o alfa de Cronbach. Essa medida de confiabilidade varia de 0 a 1. O limite inferior para o alfa de Cronbach geralmente aceito é de 0,70, apesar de poder diminuir para 0,60 em pesquisa exploratória (Hair *et al.*, 2009). O teste pode ser calculado pela equação (5):

$$\alpha = \frac{k(\text{Cov}/\text{Var})}{1+(k-1)(\text{Cov}/\text{Var})}, \quad (5)$$

em que  $k$  é o número de variáveis observadas;  $\text{Cov}$ , a média das covariâncias; e  $\text{Var}$ , a média das variâncias.

Além disso, para determinar a adequação da análise fatorial, foi examinada a matriz de correlação inteira, por meio do teste de esfericidade de Bartlett. Esse teste fornece a significância estatística de que a matriz de correlação tem correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis. O teste tem por hipótese-base ( $H_0$ ) que as variáveis não são correlacionadas; assim, o objetivo é rejeitar a hipótese nula de que as variáveis não são correlacionadas ( $p < 0,05$ ). O teste segue distribuição qui-quadrado e a estatística de teste é dada por:

$$\chi^2 = - \left[ (n-1) - \frac{(2p+5)}{6} \right] \ln|R|, \quad (6)$$

em que  $n$  indica o tamanho da amostra;  $p$ , o número de variáveis observadas; e  $|R|$ , o determinante da matriz de correlação.

Por fim, foi calculada a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que é um indicador que compara a magnitude do coeficiente de correlação observado com a magnitude do coeficiente de correlação parcial. Considerando que os valores desse indicador variam de 0 a 1, valores para KMO menores do que 0,5 indicam a não adequabilidade da análise. Valores entre 0,5 e 0,6 indicam uma adequabilidade ruim do modelo; entre 0,6 e 0,7, regular; entre 0,7 e 0,8, bom; entre 0,8 e 0,9, ótimo; e entre 0,9 e 1,0, excelente (Hair *et al.*, 2009). O teste é calculado da seguinte maneira:

$$KMO = \frac{\sum \sum_{j \neq k}^{\infty} r_{jk}^2}{\sum \sum_{j \neq k}^{\infty} r_{jk}^2 + \sum \sum_{j \neq k}^{\infty} a_{jk}^2}, \quad (7)$$

em que  $r_{jk}^2$  é o quadrado dos elementos da matriz de correlação original fora da diagonal e  $a_{jk}^2$  é o quadrado da correlação parcial entre as variáveis.

O IV e o IC serão calculados com base na soma dos escores fatoriais multiplicados pelos autovalores dos fatores comuns ortogonais. De posse dos escores fatoriais, é possível realizar o cálculo do índice bruto de violência (criminalidade) [IBV(C)]. A equação (8) mostra o cálculo do índice bruto.

$$IBV(C)_j = \sum_{i=1}^{\infty} Y_i \cdot F_i, \quad (8)$$

em que  $IBV(C)_j$  é o índice bruto de violência (criminalidade) da  $i$ -ésima escola (cidade);  $Y_i$  são os escores dos componentes principais dos autovalores; e  $F_i$  são os autovalores de cada componente.

Obtido o [IBV(C)], é possível calcular o índice de violência (criminalidade) [IV(C)] para que os valores fiquem entre 0 e 1, com base na equação (9):

$$IV_i = \frac{IBV(C)_j - IBV(C)_{\min}}{IBV(C)_{\max} - IBV(C)_{\min}}, \quad (9)$$

em que  $IV(IC)$  é o índice de violência (criminalidade);  $IBV(C)_j$  é o índice bruto de violência (criminalidade) da  $i$ -ésima escola (cidade) analisada;  $IBV(C)_{\min}$  são os valores mínimos obtidos para o  $IBV(C)_j$  da  $i$ -ésima escola (cidade); e  $IBV(C)_{\max}$  são os valores máximos obtidos para o  $IBV(C)_j$  da  $i$ -ésima escola (cidade).

Assim, o IV e o IC correspondem a um índice normalizado, que assume valor entre 0 e 1, do IBV e IBC para as 3.790 escolas e 495 cidades analisadas, respectivamente.

A tabela 1 apresenta os autovetores (ou coeficientes das combinações lineares), obtidos a partir da matriz de correlação das variáveis originais, que indicam qual a importância de cada uma das variáveis no primeiro componente principal, além dos resultados dos testes de adequação e confiabilidade amostral, o autovalor e sua magnitude na explicação da variância total dos dados.

TABELA 1  
Cargas fatoriais após a rotação varimax

Autovetor	IV	Autovetor	IC
Agressão professores	-0,3280	Homicídio doloso	0,3174
Agressão alunos	0,2509	Furto	0,3322
Atentado à vida	0,2340	Furto de veículo	0,3179
Ameaça	0,3410	Roubos	0,3255
Furto	0,2375	Latrocínio	0,2805
Roubo	0,2125	Roubos de veículos	0,2985
Bebida alcoólica	0,3942	Estelionato	0,3325
Drogas	0,4206	Delitos com armas e munições	0,3254
Arma branca	0,3847	Posse de entorpecentes	0,2987
Arma fogo	0,2766	Tráfico de entorpecentes	0,3294
Alfa de Cronbach	0,6799	Alfa de Cronbach	0,7794
KMO	0,7525	KMO	0,8955
Bartlett	0,000	Bartlett	0,000
Raiz latente	2,70132	Raiz latente	8,23783
Variância explicada (%)	27,01	Variância explicada (%)	82,38

Fontes: SaeB 2017 (disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>; acesso em: ago. 2019); SSP 2017 (disponível em: <<https://bit.ly/3Y2Vpiu>>; acesso em: ago. 2019->).

A estatística alfa de Cronbach refere-se à consistência interna dos dados com base na correlação média entre os itens. Para que a base de dados seja considerada bem ajustada, o valor do teste deve estar em um intervalo de 0,6 a 0,7. Dessa forma, com um valor obtido de 0,6799 e 0,7794, pode-se afirmar que a base de dados possui bom ajuste e é confiável (Hair *et al.*, 2009). O teste de esfericidade de Bartlett tem por hipótese nula que as variáveis não possuem correlação entre si; assim, no nível de significância de 95% e distribuição qui-quadrado, temos razões para acreditar que os dados são correlacionados, visto que rejeitamos a hipótese nula do teste, ou seja, a matriz de correlação não é uma matriz identidade. A estatística KMO avalia a adequabilidade da análise fatorial, ou seja, se a base de dados é apropriada para esse tipo de metodologia, sendo seu limite de aceitação considerado bom de 0,7 até 0,8 (Hair *et al.*, 2009; Mingoti, 2005).

Em relação à aplicação da análise fatorial pelo método de componentes principais, foi utilizado o critério de raiz latente ou raiz característica, que evidencia a quantidade de fatores que devem ser extraídos; nesse contexto, o critério de Kaiser sugere utilizar os fatores com autovalores iguais ou superiores a uma unidade, visto que a raiz característica expressa a variância total do modelo explicada por cada fator. A tabela 2 mostra a raiz característica, o percentual explicado por cada fator e a variância acumulada. No caso do IC, 82,38% da variância total dos dados

é explicada pelo primeiro fator. No caso do IV, o primeiro fator corresponde a 27,01% da variância total dos dados. Apesar disso, optamos por considerar apenas um fator, no intuito de adotar o mesmo padrão para ambos os índices.

TABELA 2

**Raiz característica, variância explicada e variância acumulada****2A – Índice de criminalidade**

Fator	Raiz característica	Variância explicada	Variância acumulada
1	8,2378	0,8238	0,8238
2	0,6204	0,0620	0,8858
3	0,4293	0,0429	0,9288
4	0,2972	0,0297	0,9585
5	0,1785	0,0179	0,9763
6	0,0755	0,0076	0,9839
7	0,0628	0,0063	0,9902
8	0,0428	0,0043	0,9945
9	0,0332	0,0033	0,9978
10	0,0220	0,0022	1,0000

**2B – Índice de violência escolar**

Fator	Raiz característica	Variância explicada	Variância acumulada
1	2,7013	0,2701	0,2701
2	1,4196	0,1420	0,4121
3	1,0777	0,1078	0,5199
4	0,8857	0,0886	0,6084
5	0,8511	0,0851	0,6936
6	0,7318	0,0732	0,7667
7	0,6697	0,0670	0,8337
8	0,6259	0,0626	0,8063
9	0,5665	0,0567	0,9530
10	0,4702	0,0470	1,0000

Fontes: Saeb 2017 (disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>; acesso em: ago. 2019); SSP 2017 (disponível em: <<https://bit.ly/3Y2Vpiu>>; acesso em: ago. 2019).

Elaboração das autoras.

**5 RESULTADOS**

A tabela 3 apresenta os resultados da estimativa do modelo nulo da nota dos alunos na prova de matemática do Saeb 2017, nos quatro níveis hierárquicos considerados. As observações dos alunos compõem o primeiro nível, e é possível especificar efeitos aleatórios para as turmas, as escolas e os municípios, que

compreendem respectivamente os níveis 2, 3 e 4 do modelo multinível. Assim, a presença dos efeitos aleatórios pode ser verificada por meio do cálculo de  $\rho_2$ ,  $\rho_3$  e  $\rho_4$ , a partir das variâncias obtidas na especificação do modelo nulo, sem os regressores, descritos no quadro 1.

A variação total  $\sigma^2$  foi decomposta em quatro componentes:  $\sigma_e^2$ ,  $\sigma_u^2$ ,  $\sigma_v^2$  e  $\sigma_\epsilon^2$ . Dessa forma, é possível calcular a correlação das declarações dos alunos entre as turmas na mesma escola ( $\rho_2$ ), dos alunos entre as escolas no mesmo município ( $\rho_3$ ) e das informações dos alunos entre os municípios ( $\rho_4$ ).

TABELA 3  
Parâmetro e decomposição da variância para o modelo nulo

3A – Efeito fixo

Componente	Coefficiente	Erro-padrão	T
Intercepto	266,681***	0,8656	308,088

3B – Efeito aleatório (componentes da variância)

Componentes	Coefficiente	Erro-padrão	T
$\sigma_v^2$ (municípios)	168,859***	21,053	8,0206
$\sigma_u^2$ (escolas)	152,229***	16,169	9,414
$\sigma_e^2$ (turmas)	75,408***	12,758	5,910
$\sigma_\epsilon^2$ (alunos)	1.633,653***	14,649	111,519

Fonte: Saeb 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>. Acesso em: ago. 2019.

Elaboração das autoras.

Obs.: \*\*\* significância de 1%.

$$\rho_2 = \frac{\sigma_e^2}{\sigma^2} = \frac{75,408}{152,229 + 168,859 + 75,408 + 1.633,653} = 0,037;$$

$$\rho_3 = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2} = \frac{152,229}{152,229 + 168,859 + 75,408 + 1.633,653} = 0,075; \text{ e}$$

$$\rho_4 = \frac{\sigma_v^2}{\sigma^2} = \frac{168,859}{152,229 + 168,859 + 75,408 + 1.633,653} = 0,083.$$

Essas correlações indicam, *ceteris paribus*, que 3,7% da variação das notas de matemática dos alunos ocorre devido às diferenças nas características das turmas; 7,5%, devido às diferenças nas características das escolas; 8,3%, devido às diferenças nas características dos municípios; e o restante, 80,5%, devido às diferenças nas características dos alunos. Esse é um resultado comumente observado na literatura, o qual evidencia que as características do aluno e, principalmente, da família são determinantes importantes do seu aprendizado (Palermo, Silva e Novellino, 2014; Teixeira e Kassouf, 2015; Tavares e Pietrobon, 2016; Becker e Arends-Kuenning, 2019). Porém, é por meio da gestão escolar e municipal que o governo pode atuar



de forma mais direta nos resultados dos alunos. A estimativa do intercepto indicou que, na média das turmas, escolas e municípios, a nota em matemática dos alunos é de 266,7, lembrando que a escala da nota Saeb varia de 0 a 500.

Ao serem introduzidos os regressores, estimou-se o modelo condicional hierárquico da proficiência em matemática nas escolas públicas do Rio Grande do Sul, apresentado na tabela 4.

TABELA 4

**Parâmetros e decomposição da variância para o modelo condicional da proficiência em matemática nas escolas públicas do Rio Grande do Sul**

4A – Resultados das estimações

Variável	Estimativa	Erro-padrão
Menino	-15,091***	0,521
Raça	-8,219***	0,513
Idade	-4,691***	0,450
Trabalha	-1,117*	0,625
Pré-escola	5,714***	0,574
Reprovação	-17,665***	0,8371
Pretensão do aluno	10,470***	0,888
Dever de matemática	7,464***	1,112
Educação mãe	12,659***	2,561
Educação pai	2,983	2,084
Uniparental	-1,982**	0,769
Noturno	-13,151	8,281
Professor homem	-0,791	1,009
Experiência professor	1,7399	2,076
Professor corrige	-2,508	1,951
Diretor homem	-0,057	1,240
Experiência diretor	6,975*	4,021
Índice de violência (IV)	-10,694***	2,883
Índice de criminalidade (IC)	-8,146**	3,871
Escola municipal	-2,394**	0,993
Escola urbana	4,771***	1,274
Tempo gasto com aprendizagem	4,078***	1,083
Programa redução reprovação	-5,165	3,794

## 4B – Componentes da variância

Componentes	Erro-padrão
$\sigma_v^2$ (municípios)	119,026 (16,264)
$\sigma_u^2$ (escolas)	106,917 (17,103)
$\sigma_e^2$ (turmas)	57,538 (14,491)
$\sigma_g^2$ (alunos)	1391,641 (14,918)

Fonte: Saeb 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/40oQHNw>>. Acesso em: ago. 2019.

Obs.: \*\*\*, \*\* e \* denotam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

O aumento de 1 p.p. no IV na escola reduz em 11 pontos a nota de matemática do aluno. Esse resultado está de acordo com os estudos de Firpo, Jales e Pinto (2015) e Teixeira e Kassouf (2015) e reforça a hipótese de que as escolas com alto IV submetem os alunos a situações estressantes que dificultam a concentração e o aprendizado. Além disso, a violência na escola merece atenção dos educadores, uma vez que pode gerar um efeito multiplicador por meio do aprendizado. Becker e Kassouf (2016) observaram que a probabilidade de um aluno manifestar comportamento agressivo é maior em ambientes escolares com traços de violência, onde ocorreram ações agressivas de professores, crimes contra o patrimônio, contra a pessoa, tráfico de drogas ou atuação de gangues. O comportamento agressivo dos alunos também pode estar associado a problemas de convivência e autoestima, o que necessita de cuidados e atenção pedagógica.

Por sua vez, o aumento de 1 p.p. no IC reduz a nota Saeb em 8 pontos, o que pode ser uma evidência em favor da hipótese de que a violência urbana afeta o cotidiano das escolas e pode ter consequências sobre o comportamento e os resultados dos alunos. Com informações do município de São Paulo, Gama e Scorzafave (2013) também observaram efeitos da criminalidade urbana sobre o desempenho escolar dos alunos e ressaltam que a violência das grandes cidades pode causar interrupção das aulas em decorrência de tiroteios na vizinhança da escola, mortes violentas de alunos, operações policiais, ordens do crime organizado etc. Nesse sentido, Monteiro e Rocha (2017) observaram que o desempenho dos alunos nas escolas do Rio de Janeiro é menor nos anos em que houve tiroteio entre gangues nas favelas.

Assim, os resultados observados no estudo ressaltam que a violência nas escolas gaúchas e no seu entorno prejudica o aprendizado dos alunos, demandando a atenção dos gestores da educação pública, uma vez que o estado vem perdendo a posição de destaque nacional em qualidade da educação ao longo dos anos e, também, porque a violência pode ter consequências no desenvolvimento socioemocional dos jovens.

De forma geral, os resultados dos coeficientes das demais variáveis de controle estão de acordo com o esperado. As variáveis relacionadas às características individuais dos alunos indicaram que o fato de o aluno ser do sexo masculino reduz sua proficiência em 15 pontos no exame de matemática do Saeb. Alunos não brancos têm sua proficiência reduzida em 8 pontos em relação aos alunos brancos, em acordo com os resultados do estudo de Becker e Arends-Kuenning (2019). Os alunos que trabalham fora de casa perdem em média 1 ponto de proficiência em relação aos que não trabalham. O fato de o aluno já ter reprovado alguma vez também reduz sua proficiência em 17 pontos.

Os alunos que frequentaram a creche ou a pré-escola têm um aumento da sua proficiência em 5,7 pontos em relação aos alunos que entraram mais tarde na vida escolar. Isso está relacionado com o fato de que o aprendizado é mais fácil na infância e que estímulos nessa fase são fundamentais para um bom desenvolvimento cognitivo no longo prazo, visto que a pré-escola busca o desenvolvimento físico, emocional, social e intelectual da criança, objetivando sua autonomia, seu autocontrole e sua confiança para se expressar e se comunicar (Curi e Menezes-Filho, 2009). Da mesma maneira, o fato de o aluno pretender continuar os estudos após o ensino básico e fazer o dever de casa aumenta sua nota Saeb em 10 e 7 pontos, respectivamente.

As variáveis de controle relativas ao contexto familiar são determinantes importantes para explicar a proficiência escolar dos estudantes. O fato de a mãe possuir algum grau de instrução aumenta a proficiência escolar do aluno em 12 pontos na nota de matemática do Saeb. Por sua vez, a variável uniparental, que captura o efeito dos alunos que não moram com suas mães ou mulheres responsáveis, reduz a proficiência dos alunos em 2 pontos.

As variáveis de controle relacionadas às características da escola indicaram que o fato de o diretor ter experiência superior a dois anos aumenta a nota Saeb dos alunos em 6 pontos. Já o fato de o professor gastar mais de 60% do tempo em atividades de aprendizado aumenta essa nota em 4 pontos. Alunos em escolas urbanas têm maior proficiência escolar em relação aos alunos das escolas rurais, e alunos das escolas municipais têm menor pontuação da prova de matemática da Saeb em comparação com os alunos das escolas estaduais.

## 6 CONCLUSÃO

O estudo buscou analisar os determinantes da proficiência escolar dos alunos nas escolas públicas do Rio Grande do Sul no exame do Saeb 2017, dando ênfase para a violência na escola e a violência urbana como fatores que interferem no desempenho dos alunos, visto que o meio em que a criança está inserida afeta diretamente o seu comportamento. Para isso, foram construídos índices de violência nas escolas e de criminalidade nos municípios do estado, por meio de análise fatorial. Em seguida,

estimou-se um modelo hierárquico de proficiência escolar que abrange quatro níveis de análise: as características dos alunos e da estrutura familiar compreendem o nível 1; as características da turma, o nível 2; as características da escola, o nível 3; e as características dos municípios, o nível 4.

Os resultados indicaram que o aumento de 1 p.p. no IV na escola reduz em 11 pontos a nota de matemática do aluno. Já o aumento de 1 p.p. no IC reduz a nota Saeb em 8 pontos. Esse resultado já seria suficiente para demandar ações dos gestores da educação para reduzir a violência na escola e para elaborar políticas públicas capazes de conter o crime, uma vez que o estado vem perdendo a posição de destaque nacional em qualidade da educação ao longo dos anos.

Uma iniciativa importante nesse sentido é o Programa Transversal e Estruturante de Segurança Pública (RS Seguro), do governo estadual, que tem um eixo específico de combate ao crime, com estratégias de repressão aos homicídios e ao tráfico de drogas, e um eixo de políticas sociais preventivas e transversais, voltadas às escolas com altos índices de violência e mais vulneráveis no aspecto socioeconômico. Além disso, ações da gestão escolar, como gincanas e atividades de cultura e esporte, que envolvem e aproximam a escola, a família e a comunidade local podem contribuir para reduzir a violência na escola e aumentar a proficiência, uma vez que esses atores são determinantes do comportamento, das escolhas e dos resultados dos alunos. Assim, uma sugestão para estudos futuros seria avaliar o impacto dessas iniciativas e de políticas na redução da violência e na melhora dos resultados escolares, além de identificar outros possíveis fatores que afetam a violência interna e externa à escola.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. R.; SILVEIRA NETO, R. da M. A qualidade do ambiente urbano afeta o desempenho escolar? Uma análise do caso das favelas da cidade do Recife. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 49, n. 4, p. 161-181, out.-dez. 2018.
- BANERJEE, A. V.; FUDENBERG, D. Word of mouth learning. **Games and Economic Behavior**, v. 46, n. 1, p. 1-22, Jan. 2004.
- BARTZ, M. L.; QUARTIERI, E. D. S.; FREITAS, T. A. D. Indisciplina e violência escolar: uma análise das escolas públicas do Rio Grande do Sul. **Estudo e Debate**, Lajeado, v. 24, p. 241-263, out. 2017.
- BECKER, K. L.; ARENDS-KUENNING, M. P. Analysis of math test score gap between white and non-white students in Brazilian public schools: Saeb 2015. **The Review of Black Political Economy**, v. 1, 2019.

BECKER, K. L.; KASSOUF, A. L. Violência nas escolas públicas brasileiras: uma análise da relação entre o comportamento agressivo dos alunos e o ambiente escolar. **Nova Economia**, v. 26, p. 653-677, 2016.

CERQUEIRA, D. *et al.* (Coord.). **Atlas da violência 2018**. São Paulo: FBSP, 2021.

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

FIRPO, S.; JALES, H.; PINTO, C. Measuring peer effects in the Brazilian school system. **Applied Economics**, v. 47, n. 32, 2015.

FRIO, G. S.; FRANÇA, M. T. A. Efeito do parcelamento de salários sobre o indicador de regularidade docente: uma análise para o Rio Grande do Sul. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 22., 2019. **Anais...** Anpec, 2019.

GAMA, V. A.; SCORZAFAVE, L. G. Os efeitos da criminalidade sobre a proficiência escolar no ensino fundamental no município de São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 43, n. 3, dez. 2013.

GARAY, R. M. V.; ÁVILA, M. E.; MARTÍNEZ, B. Violencia escolar: un análisis desde los diferentes contextos de interacción. **Psychosocial Intervention**, Madrid, p. 25-32, feb. 2013.

GLAESER, E.; SACERDOTE, B.; SCHEINKMAN, J. Crime and social interactions. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 111, n. 445, p. 507-548, 1996.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota Técnica**: Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Brasília: Inep, 2017.

MARQUES, A. C. P. R.; CRUZ, M. S. O adolescente e o uso de drogas. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 22, p. 32-36, 2000.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MONTEIRO, J.; ROCHA, R. Drug battles and school achievement: evidence from Rio de Janeiro's favelas. **The Review of Economics and Statistics**, Suécia, v. 99, n. 2, p. 213-228, 2017.

NOGUEIRA, L.; FIGUEIREDO, E. Tal pai, tal filho? Uma análise dos efeitos fatores de circunstâncias sobre o desempenho dos alunos na avaliação do Pisa 2012. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 49, abr. 2019.

OLIVEIRA, V. R.; SOUZA, W. P. S.; ANNEGUES, A. C. Eficiência e autonomia escolar: evidências para o período 2007-2013. **Economia Aplicada**, v. 22, n. 2, p. 197-238, 2018.

PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. D. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 31, p. 367-394, jul.-dez. 2014.

SANTOS, M. M. dos; MARIANO, F. Z.; COSTA, E. M. Efeitos da educação dos pais sobre o rendimento escolar dos filhos via mediação das condições socio-econômicas. **Economia Aplicada**, v. 23, p. 145-182, 2019.

SILVA NETO, D. R. D.; LIMA, V.; FREITAS, C. A. de. Índice de criminalidade nas cidades do Rio Grande do Sul: hierarquização e dispersão espacial entre 2007 e 2014. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Vitória da Conquista, v. 15, p. 111-131, jul.-dez. 2018.

SCHULTZ, T. W. Reflections on investment in man. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 70, n. 5, 1962.

TAVARES, P. A.; PIETROBOM, F. C. Fatores associados à violência escolar: evidências para o estado de São Paulo. **Estudos Econômicos**, v. 46, n. 2, 2016.

TEIXEIRA, E. C.; KASSOUF, A. L. Impacto da violência nas escolas paulistas sobre o desempenho acadêmico dos alunos. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 2, p. 221-240, 2015.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BENNETT, S.; FARRINGTON, D. B.; HUESMANN, R. L. Explaining gender differences in crime and violence: the importance of social cognitive skills. **Aggression and Violent Behavior**, v. 10, p. 263-288, 2005.

Data da submissão em: 28 jul. 2021.

Primeira decisão editorial em: 22 dez. 2021.

Última versão recebida em: 12 maio 2022.

Aprovação final em: 5 out. 2022.