

## Determinantes do desempenho escolar: um estudo para a região Norte de Minas Gerais, com ênfase no ensino fundamental<sup>1</sup>

*Daniel Brito Alves<sup>2</sup>  
Maria Elizete Gonçalves<sup>3</sup>*

**Resumo:** Os benefícios individuais e sociais proporcionados pela educação podem possibilitar a uma sociedade alcançar maiores níveis de crescimento e desenvolvimento econômico. Considerando a importância desse fato, o presente estudo objetivou investigar os determinantes do desempenho escolar no 5º ano do ensino fundamental, no âmbito da região Norte de Minas Gerais. A análise abrangeu a educação básica, por ser um dos principais pilares para a formação do capital humano, fator particularmente importante no contexto de uma região como a norte mineira, considerada uma das menos desenvolvidas do Estado. Utilizou-se como metodologias a Teoria de Resposta ao Item e os modelos de regressão hierárquicos. Verificou-se, entre outros resultados, que a intervenção dos pais ou responsáveis e o capital cultural afetam positivamente a proficiência dos alunos, o que coloca em evidência o papel do ambiente familiar e a necessidade premente de considerar esse aspecto na formulação de políticas educacionais.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento econômico. Educação. Norte de Minas.

**Abstract:** The individual and social benefits provided by education can enable a society to achieve higher levels of growth and economic development. Considering the importance of this fact, the present study aimed to investigate the determinants of school performance in the 5th year of elementary school, in the Northern Region of Minas Gerais. The analysis covered basic education as one of the main pillars for the formation of human capital, a particularly important factor in the context of a region such as northern Minas Gerais, considered one of the least developed in the State. The methodologies used were Item Response Theory and hierarchical regression models. It was verified, among other results, that the intervention of parents or guardians and cultural capital positively affect the students' proficiency; which highlights the role of the family environment and the urgent need to consider this aspect in the formulation of educational policies.

**Keywords:** Economic development. Education. North of Minas.

### Introdução

Desde Adam Smith, os economistas indagam-se sobre as causas da riqueza das nações. Em sua obra, "A riqueza das nações", datada de 1776, a educação já aparece como um fator associado à referida riqueza. Marx (1867) também destacou a importância da educação, ao considerar necessários os investimentos nessa área para se alterarem as relações sociais. Posteriormente, Marshall (1890), na sua

---

<sup>1</sup>O presente artigo faz parte de Monografia (originária de uma pesquisa financiada pela FAPEMIG) elaborada pelo primeiro autor, com orientação da segunda autora.

<sup>2</sup>Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Bolsista de Iniciação Científica pela FAPEMIG. E-mail: [danielbritoalves@hotmail.com](mailto:danielbritoalves@hotmail.com).

<sup>3</sup>Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Doutora em Demografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR). Professora do Departamento de Ciências Econômicas da UNIMONTES. E-mail: [mariaeliz.unimontes@gmail.com](mailto:mariaeliz.unimontes@gmail.com)

obra *Principles of Economics*, diz que qualidades e habilidades são capital humano e que a educação seria uma responsabilidade do estado e dos pais; sendo indispensável à formação do capital humano.

Na perspectiva de entendimento do papel da educação, Kenneth Arrow formalizou, na década de 1970, a chamada Teoria do Filtro, em que a escolaridade é considerada um sinalizador da potencialidade do indivíduo, o qual passou pela triagem da instituição de ensino. Ainda nos anos de 1970, Lester Thurow influenciou o surgimento da Teoria da Fila, segundo a qual, a educação é “uma forma de garantir um bom lugar relativo na fila de competição por postos de trabalho” (NAZARENO, 2016, p. 21).

A Teoria do Filtro e a Teoria da Fila podem ser consideradas contrapontos à Teoria do Capital Humano (TCH). A TCH, formalizada por Schultz (1973) e Becker (1993), aponta para a importância da educação no processo de desenvolvimento econômico. Nessa concepção, a relação entre educação, crescimento e desenvolvimento econômico estaria baseada nas habilidades para o trabalho adquiridas no ensino, que refletiria nos aumentos de produtividade; de forma a elevar o nível de renda do indivíduo e da população.

Dessa forma, uma sociedade pode alcançar um maior nível de crescimento e desenvolvimento mediante investimentos em educação (CALEIRO, 2010). Várias instituições mundiais têm usado esse fundamento como vertente para políticas e relações entre países. Um país pode se tornar mais competitivo se seu fator trabalho for mais bem educado. Isso porque aumentos na produtividade, geralmente decorrentes do capital humano, podem levar a um maior desenvolvimento econômico.

Portanto, a educação é, nas palavras de Caleiro (2010), um “catalizador” do desenvolvimento econômico. Os benefícios dessa são individuais (saúde, maior produtividade etc.) e sociais (redução dos efeitos da pobreza, aumento da competitividade econômica etc.). Tendo em vista a importância da educação para o indivíduo e para a sociedade, o presente estudo teve como objetivo investigar os determinantes do desempenho escolar no 5º ano do ensino fundamental, na Região Norte de Minas Gerais.

Um bom resultado escolar na educação básica é um fator relevante para a formação do capital humano. Dessa forma, Schultz (1973) enfatiza a importância da educação primária, inferindo que mais e melhor instrução primária consistiria no melhor investimento, em termos de produção e lucros.

Neste estudo, buscou-se responder à seguinte questão: Na educação básica (no 5º ano do ensino fundamental), quais os principais determinantes do desempenho escolar, na Região Norte de Minas? Essa região é uma das menos desenvolvidas do Estado, de forma que a identificação de tais

determinantes pode contribuir para a formulação de políticas educacionais tendo em vista a oferta de um ensino de melhor qualidade, indispensável à formação do capital humano. Tal formação deve ser iniciada já na educação básica, com continuidade nas demais etapas de ensino.

Para o desenvolvimento deste estudo, indicadores relacionados aos alunos e às escolas foram construídos com base na Teoria da Resposta ao Item (TRI), tendo sido inseridos nos modelos de regressão hierárquicos, junto de outras variáveis sugeridas pela literatura.

Este trabalho foi dividido em cinco seções. A primeira consiste nesta introdução. A segunda trata da revisão de literatura acerca dos determinantes do desempenho escolar. A terceira seção apresenta as metodologias utilizadas e a quarta, os resultados e discussão. Por fim, são apresentadas as conclusões.

### **Revisão de literatura: determinantes do desempenho escolar no ensino fundamental**

O objetivo do trabalho de Barbosa e Fernandes (2001) foi investigar os efeitos da escola na proficiência dos alunos em matemática na 4ª série do ensino fundamental, sendo utilizados dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1997, para a região Sudeste. Quanto à metodologia, foram empregados os modelos multiníveis (hierárquicos). Os autores constataram que a escolaridade do pai, a infraestrutura escolar e a escolaridade do professor impactaram positiva e significativamente a proficiência do aluno. Conforme apontou outro resultado, os alunos que conversavam sobre a escola em casa apresentaram, em média, desempenho melhor do que aqueles que não conversavam.

Em seu estudo, Soares e Mendonça (2003) objetivaram identificar a relação entre o desempenho escolar, as características da escola e o perfil socioeconômico dos alunos da 4ª série do ensino fundamental da rede pública do estado de Minas Gerais. Utilizaram dados do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE), para o ano de 2000. Empregou-se como metodologia a regressão hierárquica. Apresentaram impacto positivo no desempenho escolar o nível socioeconômico - medido em nível de escola - e a escolaridade da mãe. Outra variável que impactou positivamente o desempenho escolar foi a frequência com que os professores da escola passavam lições de casa. Os autores ainda constataram que o nível socioeconômico da escola potencializou o efeito negativo da defasagem escolar sobre o rendimento do aluno.

O estudo de Macedo (2004) teve como objetivo analisar os fatores associados ao rendimento escolar dos alunos da 5ª série do ensino fundamental de seis estados brasileiros: Rondônia, Pará,

Sergipe, Pernambuco, Goiás e Mato Grosso do Sul. O rendimento escolar foi representado pelas notas obtidas nos exames padronizados, constantes na base de dados “Avaliação de desempenho: fatores associados” - CEDEPLAR/INEP, dos anos de 1999 e 2000. Como metodologia, foram empregados modelos de regressão linear. Segundo a autora, fazer lição de casa se mostrou um fator importante para a obtenção de boas notas em matemática e português. O fato de o aluno trabalhar acarretou rendimentos escolares mais baixos do que daqueles que não trabalhavam. Alunos que liam “histórias em quadrinho” ou “jornais e revistas” apresentaram, em média, rendimentos melhores em relação aos alunos sem esse hábito de leitura. Outra constatação foi de que a repetência refletiu em menores proficiências. A autora não encontrou significância para a escolaridade do pai, porém, a escolaridade da mãe foi capaz de influenciar positivamente o rendimento do aluno. Ademais, constatou-se, como esperado, o efeito positivo na proficiência do aluno de uma escola melhor estruturada e equipada.

O objetivo do estudo de Soares (2004) foi apresentar os fatores escolares associados ao desempenho estudantil, controlando a influência de variáveis relacionadas aos alunos. O autor utilizou dados do SAEB 2001, referentes ao teste de matemática da 8ª série do ensino fundamental, aplicado aos alunos das 27 unidades da federação. A metodologia utilizada foi o modelo de regressão hierárquico com dois níveis, sendo inseridas variáveis referentes ao aluno no nível 1 e variáveis da escola no nível 2. Entre os resultados, verificou-se que os fatores escolares explicaram 12,3% da variância total do desempenho dos alunos. O autor destaca que, apesar de a maior parte da variação da proficiência ser atribuída às características do próprio aluno, é possível melhorar o seu desempenho modificando as estruturas escolares. Outra constatação foi de que alunos de maior nível socioeconômico aproveitaram de forma mais eficiente a melhoria das condições escolares.

Na dissertação de Pinheiro (2005), objetivou-se avaliar o desempenho escolar com base nas variáveis relacionadas aos alunos e às escolas. A autora utilizou dados do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) do ano de 2002, referentes aos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental. Quanto à metodologia, utilizou-se o modelo de regressão hierárquico. Entre os resultados, verificou-se que alunos com defasagem idade-série possuíam, em média, notas menores do que os alunos que cursaram a série na idade adequada. O tipo de escola (municipal ou estadual) também apresentou influência no rendimento dos alunos. Na 4ª série do ensino fundamental, os alunos de escolas municipais apresentaram, em média, desempenho inferior em relação aos alunos de escolas estaduais. Na 8ª série do ensino fundamental ocorreu o oposto: alunos de escolas estaduais tenderam a apresentar desempenho inferior aos alunos de escolas municipais. O estudo revelou ainda que alunos

que estudavam em escolas com bom estado de conservação apresentaram melhor desempenho em relação àqueles cujo estado de conservação do prédio escolar não era bom (PINHEIRO, 2005, p. 69).

O trabalho de Menezes-Filho (2007) teve como objetivo examinar o desempenho dos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio nos testes de proficiência em Matemática, bem como identificar fatores associados a um melhor desempenho escolar. O estudo foi realizado para os estados brasileiros e Distrito Federal, utilizando-se dados do SAEB de 2003, aplicados às regressões econométricas. Entre os resultados, o autor concluiu que a escola explicava entre 10% e 30% das diferenças das notas dos alunos, e o restante da variação devia-se às características do estudante e de sua família (MENEZES-FILHO, 2007, p.20). Nas escolas públicas, o estado de conservação da escola concorreu para um melhor desempenho do aluno. O tamanho da turma não foi significativo para explicar o desempenho escolar. Comparando as escolas estaduais e municipais, os alunos da rede municipal tenderam a apresentar resultados melhores. Alunos que fizeram pré-escola apresentaram, em média, desempenho melhor do que os que não fizeram, e a repetência em séries anteriores foi capaz de provocar reduções na proficiência atual. Ademais, as seguintes variáveis apresentaram relação positiva com o rendimento escolar: escolaridade da mãe, morar com os pais (ou com pelo menos um deles), o fato de o aluno ler livros ou jornais e possuir um ou mais computadores em casa.

No trabalho de Schiefelbein e Simmons (2013), foram analisadas várias pesquisas sobre os determinantes do desempenho cognitivo dos estudantes nos países em desenvolvimento. O estudo foi recomendado pelo Educational Review and Advisory Group. Foram utilizados métodos antropológicos, psicológicos, sociológicos, econômicos, linguísticos e estatísticos. Como resultado, os autores averiguaram que em cinco das oito pesquisas nas quais se analisaram a relação entre o custo por estudante e o desempenho escolar, maiores despesas por aluno não estavam associadas a melhor desempenho. De 14 estudos, nove constataram que classes maiores estavam associadas a melhor desempenho, ou que o tamanho da classe não o afetava. Entre 10 pesquisas, sete constataram relação positiva entre a disponibilidade de compêndios e o desempenho do aluno. Um resultado interessante encontrado pelos pesquisadores refere-se ao “dever de casa”, um dos determinantes mais significativos do desempenho escolar, afetando-o positivamente, conforme seis de oito estudos. Constatou-se ainda que, de 32 estudos, 19 não identificaram diferenças no rendimento dos alunos que possuíam professores graduados, em relação àqueles alunos cujos professores não eram diplomados. Na maioria das pesquisas analisadas por Schiefelbein e Simmons, o nível socioeconômico do aluno teve um

impacto positivo e significativo no rendimento escolar, bem como o nível de instrução dos pais e o acesso a livros e a brinquedos. Segundo os estudos, maiores níveis de repetência influenciam negativamente o resultado do estudante, enquanto o acesso a jardins de infância apresenta um efeito positivo e significativo sobre o seu desempenho.

Ribeiro, Ciasca e Capelatto (2016) investigaram a existência de relação entre recursos do ambiente familiar e a proficiência escolar. Aplicaram testes de desempenho escolar (TDE) e de inventário de recursos do ambiente familiar (RAF<sup>4</sup>) em alunos do 5º ano do ensino fundamental. Os autores utilizaram como metodologia a análise de correlação, e a aplicaram aos dados do TDE e do RAF, obtidos de uma escola do poder público, localizada no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Verificou-se uma relação positiva entre o rendimento escolar e itens de recursos familiares como livros, revistas, passeios em família e acompanhamento na realização dos deveres de casa. Em face dos resultados, os autores concluíram que as desigualdades de recursos familiares estavam associadas a diferenças de desempenho escolar.

Oliveira e Santos (2017) analisaram a influência do capital cultural sobre o desempenho escolar. Considerando também os diferentes níveis socioeconômicos e as diferentes práticas de ensino das instituições escolares, averiguaram quais os impactos dos fatores culturais da família sobre a educação. Utilizaram como metodologia a revisão bibliográfica. Entre os resultados, os autores verificaram uma tendência dos sistemas de ensino em favorecer os alunos que já possuíam um maior/melhor capital cultural. Ademais, o trabalho conclui que a infraestrutura escolar adequada favorece a diminuição dos efeitos negativos das diferentes origens culturais dos alunos.

## **Metodologias de análise: Teoria de Resposta ao Item e Modelo de Regressão Hierárquico**

### ***Teoria de Resposta ao Item***

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) permite elaborar e analisar escalas, avaliadas por meio dos instrumentos de medição, como, por exemplo, questionários. Composta de modelos probabilísticos para variáveis que não podem ser medidas diretamente (traços latentes), a TRI é amplamente utilizada em avaliações educacionais (SILVA, 2014).

---

<sup>4</sup> Conforme Ribeiro, Ciasca e Capelatto (2016), o RAF trata-se de um questionário proposto por Marturano (2006).



Esse método foi utilizado no presente estudo para a construção de escores, com base nas variáveis referentes aos alunos e às escolas, conforme procedimento adotado por Silva (2014), mediante o *software* R.

Considerando o tipo de item (pergunta) do questionário, o modelo TRI mais adequado pode ser o dicotômico, quando os itens apresentam apenas duas opções de resposta, ou o politômico, adequado quando os itens do teste apresentam mais de duas alternativas. No caso dos modelos politômicos, pode-se considerar apenas o parâmetro de dificuldade do item ou os parâmetros dificuldade e discriminação do item.

Tendo em vista sua adequação com o tipo de questionário utilizado neste estudo e com a finalidade pretendida na aplicação da TRI, foi aplicado o Modelo de Resposta Gradual de Samejima<sup>5</sup>. Esse modelo, considerado politômico, é adequado quando os itens do questionário apresentam respostas passíveis de serem ordenadas. Além disso, não é necessário que os itens apresentem o mesmo número de alternativas de respostas (SILVA, 2014).

### ***O modelo de regressão hierárquico***

Para a análise dos dados, foram estimados modelos hierárquicos de dois níveis. No nível 1 foram incluídas as variáveis relacionadas ao aluno e, no nível 2, as variáveis relacionadas à escola.

### ***Especificação do modelo***

$$y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}x_{ij} + \gamma_{01}w_j + \gamma_{11}w_jx_{ij} + u_{1j}x_{ij} + u_{0j} + e_{ij} \quad (1)$$

Sendo que:

$y_{ij}$  é a proficiência do  $i$ -ésimo aluno da  $j$ -ésima escola;  $\beta_{0j}$  corresponde ao intercepto geral do modelo;  $\beta_{1j}$  corresponde ao coeficiente angular relacionado à variável  $x$  (de nível 1);  $\gamma_{00}, \gamma_{01}, \gamma_{10}, \gamma_{11}$  são os parâmetros fixos do modelo;  $u_{0j}$  corresponde ao efeito individual da escola, componente de erro aleatório referente ao nível 2, associado ao intercepto;  $u_{1j}$  corresponde ao componente de erro aleatório referente ao nível 2, associado ao coeficiente angular;  $e_{ij}$  representa o componente de erro aleatório relacionado à proficiência do aluno. Supõe-se que o erro  $e_{ij}$  seja independente dos erros de

---

<sup>5</sup> Maiores detalhes sobre o modelo de Samejima podem ser encontrados em Silva (2014).

nível 2 ( $u_{0j}$  e  $u_{1j}$ ). O termo  $w_j$  representa a variável explicativa de nível 2 (da escola) e;  $w_j x_{ij}$  corresponde à interação entre as variáveis explicativas, relacionadas ao aluno e à escola.

O método de estimação utilizado foi o da Máxima Verossimilhança Restrita (REML), que “gera uma estimação não viesada da variância da variável dependente ( $\sigma_Y^2$ )” (Fávero e Belfiore, 2017, p. 863).

### ***Variáveis, dados e região de análise***

Foram utilizadas as informações referentes aos alunos do 5º ano, sendo que os microdados referentes ao aluno e à escola foram obtidos no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e no Censo Escolar, por meio do portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O ano de análise foi 2013.

A região Norte do estado de Minas Gerais, objeto de análise deste estudo, totalizou 1,6 milhões de habitantes em 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nesse mesmo ano, os 89 municípios norte-mineiros foram responsáveis por 3,79% do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado (sexta maior participação do PIB, entre as doze mesorregiões mineiras). O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, em 2010, informou que a média do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), dos municípios do Norte de Minas foi de 0,62. Entre as 12 mesorregiões, essa mesorregião ocupou a 10ª posição no *ranking* de IDHM, sendo uma das menos desenvolvidas do Estado.

### ***Variáveis inseridas na Teoria de Resposta ao Item e/ou na análise de regressão***

O Quadro 1 apresenta as informações referentes ao aluno, utilizadas na construção dos escores mediante a Teoria de Resposta ao Item. Esses escores foram inseridos na regressão hierárquica como variáveis independentes. Na especificação da regressão, foram incluídas também duas variáveis explicativas binárias (sexo e cor) e uma variável referente à reprovação em séries anteriores. A variável dependente é a média da proficiência do aluno nas disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática.



**Quadro 1:** variáveis relacionadas ao aluno - 5º ano do ensino fundamental – 2013.

Variável	Especificação
Item 1. Na sua casa tem televisão em cores?	Escore socioeconômico do aluno
Item 2. Na sua casa tem aparelho de rádio?	
Item 3. Na sua casa tem videocassete e/ou DVD?	
Item 4. Na sua casa tem geladeira?	
Item 5. Na sua casa tem máquina de lavar roupa?	
Item 6. Na sua casa tem carro?	
Item 7. Na sua casa tem computador?	
Item 8. Na sua casa tem banheiro?	
Item 9. Em sua casa trabalha empregado(a) doméstico(a) pelo menos cinco dias por semana?	
Item 10. Você mora com sua mãe?	
Item 11. Até que série sua mãe, ou a mulher responsável por você, estudou?	
Item 12. Sua mãe, ou a mulher responsável por você, sabe ler e escrever?	
Item 13. Você mora com seu pai?	
Item 14. Até que série seu pai, ou o homem responsável por você, estudou?	Escore de intervenção
Item 15. Seu pai, ou homem responsável por você, sabe ler e escrever?	
Item 16. Seus pais ou responsáveis incentivam você a estudar?	
Item 17. Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola?	
Item 18. Seus pais ou responsáveis incentivam você a ler?	
Item 19. Seus pais ou responsáveis incentivam você a ir à escola e/ou não faltar às aulas?	
Item 20. Seus pais ou responsáveis conversam com você sobre o que acontece na escola?	
Item 21. Com qual frequência você lê: Jornais?	
Item 22. Com qual frequência você lê: Livros?	
Item 23. Com qual frequência você lê: Revistas em geral?	
Item 24. Com qual frequência você lê: Notícias na internet (ex.: blog, notícia)?	
Item 25. Com qual frequência você costuma ir à/ao: Biblioteca?	Escore de (des)capital cultural
Item 26. Com qual frequência você costuma ir à/ao: Espetáculo ou exposição (teatro, museu, dança ou música)?	
Item 27. Em dia de aula, quanto tempo você gasta assistindo à TV, navegando na internet ou jogando jogos eletrônicos?	
Item 28. Em dias de aula, quanto tempo você gasta fazendo trabalhos domésticos (ex.: lavando louça, limpando o quintal etc.)?	Escore dever de casa
Item 29. Atualmente você trabalha fora de casa (recebendo ou não um salário)?	
Item 30. Você faz o dever de casa de Língua Portuguesa?	
Item 31. Você faz o dever de casa de Matemática?	

**Fonte:** elaboração própria a partir dos dados do SAEB e do Censo Escolar/INEP.



O Quadro 2 especifica as variáveis relacionadas à escola. Além dessas variáveis, foram incluídas no modelo a dependência administrativa da escola (municipal ou estadual), o nível socioeconômico médio da escola (média dos níveis socioeconômicos dos alunos das respectivas escolas) e a proficiência média da escola (média das proficiências dos alunos das respectivas escolas).

**Quadro 2:** Variáveis relacionadas à escola – 2013.

Variável	Especificação
Item 32. Sala de diretoria.	Escore de infraestrutura da Escola
Item 33. Sala de professores.	
Item 34. Laboratório de informática.	
Item 35. Laboratório de ciências.	
Item 36. Sala de atendimento especial.	
Item 37. Quadra de esportes.	
Item 38. Biblioteca.	
Item 39. Banheiro dentro do prédio.	
Item 40. Banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida.	
Item 41. Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida.	
Item 42. Aparelho de televisão.	
Item 43. Aparelho de DVD.	
Item 44. Copiadora.	
Item 45. Impressora.	
Item 46. Computador.	
Item 47. Internet	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do SAEB e do Censo Escolar/INEP.

## Resultados e discussão

Primeiramente, procede-se à apresentação dos resultados da estimação dos escores referentes ao aluno e à escola, por meio da TRI. Logo após, é realizada uma análise descritiva das demais variáveis inseridas na regressão e, por fim, são expostas as estimações e respectiva análise da regressão hierárquica.

### *Estimação dos escores e análise descritiva das variáveis*

A tabela 1 apresenta a classificação de cada item quanto ao parâmetro de discriminação, de acordo com as categorias estabelecidas por Albuquerque e Tróccoli (2004).

**Tabela 1:** Classificação dos itens quanto ao parâmetro de discriminação.

Discriminação	Intervalo	Item	% de Itens
Nenhuma	$\alpha=0$	-	-
Muito baixa	$0,01 \leq \alpha \leq 0,34$	-	-
Baixa	$0,35 \leq \alpha \leq 0,64$	10	2,13%
Moderada	$0,65 \leq \alpha \leq 1,34$	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 46	72,34%
Alta	$1,35 \leq \alpha \leq 1,69$	7, 42, 45	6,39%
Muito alta	$\alpha \geq 1,70$	16, 17, 18, 19, 30, 31, 43, 44, 47	19,14%
TOTAL	-	47	100%

**Nota:** Os itens (numerados) estão discriminados nos Quadros 1 e 2.

**Fonte:** Elaboração própria através dos dados do SAEB/INEP.

Acompanhando a literatura (NETO et al., 2013), optou-se por não excluir itens, uma vez que nenhum apresentou discriminação muito baixa ou categoria inferior. Mais de 70% dos itens foram classificados como tendo discriminação moderada. Posteriormente, os escores foram padronizados para assumirem média 50 e desvio padrão 10 e inseridos nos modelos de regressão. Assim, na especificação dos modelos foram considerados os seguintes escores: socioeconômico, intervenção, capital e des(capital) cultural, dever de casa e infraestrutura escolar.

A Tabela 2 apresenta a análise descritiva das demais variáveis inseridas na regressão.

**Tabela 2:** Análise descritiva das variáveis inseridas na regressão (não inclusas na análise TRI).

Variável	Obs.	Média	Desv. Pad.	Min	Max
Proficiência média	14.297	214,38	46,97	91,29	334,73
Feminino	14.297	0,5118	0,4999	0	1
Branca	14.297	0,1939	0,3954	0	1
Reprovado	14.297	0,1697	0,3754	0	1
Municipal	14.297	0,4600	0,4984	0	1

Fonte: Elaboração própria através dos dados do SAEB/INEP.

O valor médio das variáveis binárias corresponde à proporção de casos para a respectiva categoria. Portanto, com relação aos alunos, pode-se verificar que: i) 51% são do sexo feminino; ii) menos de 20% (19,39%) se declararam brancos e; iii) aproximadamente 17% já foram reprovados em série(s) anterior(es). Quanto à dependência administrativa, 46% dos alunos analisados estudavam em escola municipal. A variável dependente (proficiência) apresentou a média de 214,38, sendo alta a dispersão nos seus valores, nas escolas da Região.

### ***Resultados dos modelos de regressão hierárquica***

A tabela 3 apresenta os resultados dos modelos hierárquicos estimados. Na parte dos efeitos fixos, estão as relações entre a variável dependente e as variáveis explicativas. Na parte dos efeitos aleatórios podem ser encontradas as “combinações de variáveis explicativas e termos aleatórios” (Fávero e Belfiore, 2017, p. 856). Foram testados efeitos aleatórios nas inclinações, bem como interações das variáveis dos diferentes níveis; entretanto, não tiveram significância estatística. Desse modo, nos efeitos aleatórios dos modelos estimados foram apresentadas somente as estimativas da variância do termo de erro aleatório referente ao nível 2, associado ao intercepto - var(cons); e da variância do termo de erro associado à medida da proficiência do aluno, não explicado pelo modelo - var(residual).

Mediante as estimativas do modelo nulo<sup>6</sup> foi possível calcular o Coeficiente de Intracorreção (ICC), representando a proporção da variância na proficiência dos alunos que é devida às características das escolas. O valor do ICC para o nível da escola foi de 14,73%, semelhante ao obtido por Gonçalves (2008). Dessa forma, legitima-se a utilização do modelo hierárquico em vez do modelo clássico de regressão.

---

<sup>6</sup> Para verificar a proporção da variabilidade entre os dois níveis, foi estimado, inicialmente, o modelo nulo, isto é, sem variáveis.

**Tabela 3:** Resultados dos modelos hierárquicos.

Variável Dependente: Proficiência média	Coeficientes			
	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<b>Efeitos fixos</b>				
<b>Nível 1 – Aluno</b>				
Feminino	-	7,2437**	6,9449**	7,1805**
Branca	-	0,1609	-0,0069	0,2056
Reprovado	-	-25,91**	-24,49**	-25,88**
Escore socioeconômico do aluno	-	0,7804**	0,6211**	0,7117**
Escore de intervenção	-	0,5652**	0,5391**	0,5655**
Escore de capital cultural	-	0,5437**	0,5172**	0,5457**
Escore de (des)capital cultural	-	-0,1227**	-0,1270**	-0,1229**
Escore dever de casa	-	0,8688**	0,8119**	0,8651**
<b>Nível 2 – Escola</b>				
Municipal	-	-5,6611*	0,8807	-4,112*
Escore de infraestrutura da escola	-	0,2471*	0,0201	0,080
Proficiência média da escola	-	-	0,7460**	-
Nível socioeconômico médio da escola	-	-	-	1,4112**
Constante	209,61**	70,14**	-65,15**	11,70
<b>Efeitos Aleatórios</b>				
Escola				
var(cons)	317,30**	152,95**	4.74e-12	115,08**
var(residual)	1837,36**	1.499,89**	1.477.85**	1.500,18**
Obs.	14.297			
Grupos (nível 2)	386			

**Nota:** \*p<0,01; \*\* p<0,001.

**Fonte:** Elaboração própria, a partir dos dados do SAEB e do Censo Escolar/INEP.

Na análise do efeito de cada variável explicativa sobre a proficiência média do aluno consideram-se as demais variáveis constantes. No modelo 1, todas as variáveis tiveram o sinal esperado para os coeficientes estimados. Pode-se observar nesse modelo, e também nos demais, que somente a variável indicativa “cor” não teve seu coeficiente significativo, fato semelhante ao observado no estudo de Macedo (2004). Verifica-se que os alunos do sexo feminino das escolas do Norte de Minas apresentaram uma proficiência escolar maior que a dos alunos do sexo masculino, em cerca de 7 (sete) pontos.

O fato de o aluno ter sido reprovado em alguma das séries anteriores tendeu a impactar forte e negativamente seu rendimento escolar para a série analisada (4ª série/5º ano), corroborando com os estudos de Luz (2006). De acordo com Palermo, Silva e Novellino (2014), o valor máximo estimado

para o coeficiente de reprovação em estudos já realizados foi de 22. Assim, o coeficiente de reprovação em série(s) anterior(es), estimado para os alunos da região do Norte de Minas, supera esse valor. Constata-se que o nível socioeconômico do aluno impactou positivamente o seu rendimento, resultado semelhante ao verificado por Schiefelbein e Simmons (2013), entre outros autores.

Observa-se ainda que, quanto maior o escore de intervenção, maior tende a ser a média da proficiência dos alunos em questão, fato também verificado nos estudos de Barbosa e Fernandes (2001). O coeficiente do escore de capital cultural foi significativo, influenciando positivamente o rendimento escolar dos alunos norte-mineiros, resultado também verificado em Menezes-Filho (2007). O escore de (des)capital cultural influenciou negativamente a proficiência, assim como apontam os estudos de Luz (2006) e Menezes-Filho (2007). *Coeteris paribus*, quanto maior o escore de dever de casa, maior a média da proficiência escolar, similar aos estudos de Macedo (2004) e Schiefelbein e Simmons (2013).

Na série analisada, os alunos da rede municipal apresentaram uma redução de 5,66 pontos na proficiência escolar em relação aos alunos da rede estadual. Essa redução foi constatada também por Luz (2006) e Pinheiro (2005). O escore da escola (infraestrutura) afetou positivamente o rendimento escolar dos alunos em questão, conforme visto em Barbosa e Fernandes (2001) e Soares e Mendonça (2003).

Dois exercícios adicionais foram feitos, com o objetivo de verificar o efeito da proficiência média da escola e do nível socioeconômico médio da escola sobre a proficiência do aluno (modelos 2 e 3 respectivamente).

A inclusão da proficiência média da escola teve como propósito verificar se a proficiência dos colegas, chamada de efeito dos pares, influencia o desempenho escolar de um aluno específico, procedimento semelhante ao adotado por Gonçalves, Rios-Neto e César (2011). Tal variável teve coeficiente significativo, com sinal positivo. Vale ressaltar, contudo, que os coeficientes das variáveis relacionadas à dependência administrativa da escola e ao escore de infraestrutura escolar perderam suas significâncias. A esse respeito, constatou-se que a proficiência média da escola e o escore de infraestrutura escolar apresentam correlação significativa ( $r = 0,2937$ ;  $p < 0,001$ ), ou seja, quanto melhor a infraestrutura da escola, maior a proficiência dos colegas, (controlando-se para os demais fatores), fato que pode ter colaborado para a perda de significância do coeficiente dessa última variável. Além disso, a variância do termo de erro aleatório referente ao nível da escola (associado ao intercepto) perdeu significância.

No modelo 3 foi adicionada a variável nível socioeconômico médio da escola, com o propósito de verificar se o nível socioeconômico dos colegas influencia o desempenho escolar de um aluno específico. Tal variável teve coeficiente significativo, e apresentou sinal positivo. Entretanto, cabe certa ressalva em sua interpretação. O escore da escola e o nível socioeconômico médio da escola estão positivamente correlacionados ( $r = 0,2951$ ;  $p < 0,001$ ). Esse fato pode ter levado à perda de significância do coeficiente associado ao escore da escola. Pode indicar também que os alunos que possuíam melhores níveis socioeconômicos tendiam a estudar nas escolas mais bem estruturadas. Diferentemente do que ocorreu no modelo 2, os efeitos aleatórios associados à escola permaneceram significativos.

Apesar desses aspectos referentes aos modelos 2 e 3, em geral, houve constância nos valores estimados para os parâmetros dos três modelos (variáveis de nível 1).

## Conclusões

O presente estudo teve o propósito de investigar os principais determinantes do desempenho escolar no 5º ano do ensino fundamental, na Região Norte de Minas Gerais. Foi possível constatar que a reprovação em séries anteriores afeta forte e negativamente o rendimento escolar do aluno. Esse fato deixa evidente que a trajetória escolar passada não está desvinculada do desempenho corrente do aluno, talvez indicando que as dificuldades obtidas em séries anteriores continuam existindo. Nessa ótica, Menezes-Filho (2007) argumenta que a repetência aumenta os custos da educação e não recupera o aprendizado do aluno.

Contudo, os resultados mostram que o aluno é capaz de se beneficiar do fato de estudar com colegas de maior proficiência e melhor nível socioeconômico, sugerindo que a distribuição dos alunos por turmas não deve ocorrer de forma arbitrária.

Com relação às características demográficas do corpo discente, não foram observadas diferenças significativas entre a proficiência de alunos brancos e não brancos. Verificou-se ainda que alunos do sexo feminino apresentaram proficiência maior que alunos do sexo masculino. Em se tratando da dependência administrativa da escola, os alunos da rede municipal tenderam a apresentar redução na proficiência em relação aos alunos da rede estadual.

O nível socioeconômico do aluno, os escores de intervenção, de capital cultural e o escore de dever de casa afetaram positivamente o rendimento escolar dos alunos. Infere-se, portanto, que o ambiente familiar deve ser levado em conta, na elaboração de novas políticas educacionais, conforme preconizado por Schiefelbein e Simmons (2013).

Os resultados dos modelos estimados mostraram que o escore de infraestrutura da escola está positivamente relacionado com o rendimento escolar, mesmo controlando para variáveis de aluno<sup>7</sup>. Nesse sentido, Soares (2004) adverte que a melhoria da condição escolar pode aumentar as desigualdades, uma vez que alunos mais favorecidos tendem a aproveitar de forma mais eficiente a melhoria da condição escolar. Dessa forma, compreende-se a necessidade do uso adequado das condições escolares, com o propósito de equidade (ou diminuir as disparidades) no processo educacional, pois conforme Palermo, Silva e Novellino (2014), a infraestrutura escolar (quando gerida de forma adequada) pode amenizar os efeitos negativos de um ambiente familiar desfavorável.

De uma forma geral, os resultados obtidos para os alunos matriculados nas escolas norte-mineiras, referentes ao ano de 2013, são consoantes aos observados na literatura sobre o tema. Essa constatação permite concluir que as medidas que visam à melhoria do resultado escolar do aluno, adotadas em outras localidades mais desenvolvidas, podem ter um efeito positivo no Norte de Minas. Nesse caso, devem-se considerar, adicionalmente, as especificidades regionais, de forma a maximizar tal efeito.

Por fim, fica evidenciada a importância da promoção de políticas educacionais com o propósito de elevar o nível de desenvolvimento econômico da região norte mineira. Os resultados dos modelos de regressão estimados podem ser utilizados como forma de orientação para tais políticas, na Região.

Com maiores investimentos em educação, propicia-se maior formação de capital humano e, por consequência, maior desenvolvimento econômico. A educação fundamental deve ser priorizada, por constituir um dos principais pilares, nesse processo.

## Referências

ALBUQUERQUE, A. S.; TRÓCCOLI, B. T. Desenvolvimento de uma escala de bem-estar subjetivo. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 153-164, 2004.

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações. **ABE, São Paulo**, 2000.

ARAUJO, E. A. C.; ANDRADE, D. F.; BORTOLOTTI, S. L. V. Teoria da resposta ao item. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. spe, p. 1000-1008, 2009.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Perfil dos Municípios de**

---

<sup>7</sup> Indicando casos de alunos com situações familiares semelhantes, condições escolares diferentes e que apresentam proficiências diferentes.

**Minas Gerais** – Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

BARBOSA, M. E.F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em Matemática dos alunos da 4ª série. **Promoção, ciclos e avaliação educacional**. Porto Alegre: ArtMed, p. 155-172, 2001.

BECKER, G. S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. Third Edition. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.

BORTOLOTTI, S. L. V. Aplicação de um modelo de desdobramento graduado generalizado da teoria da resposta ao item - TRI. [Dissertação de Mestrado]. **Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis**, 2003.

CALEIRO, A. **Educação e Desenvolvimento: que tipo de relação existe?** Departamento de Economia – Universidade de Évora, Portugal. 2010.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

GONÇALVES, M. E. Análise de sobrevivência e modelos hierárquicos logísticos longitudinais: uma aplicação à análise da trajetória escolar (4ª a 8ª série – ensino fundamental). [Tese de Doutorado]. **Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte**, 2008.

GONÇALVES, M. E.; RIOS-NETO, E. L. G.; CÉSAR, C. C. **Determinantes Socioeconômicos, Demográficos e Institucionais da Repetência no Ensino Fundamental Brasileiro**. Code, Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e os Municípios – 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Microdados da Aneb e da Anresc 2015**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

LUZ, L. S. Os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado. **Anais: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP**, 2006.

MACEDO, G. A. Fatores Associados ao Rendimento Escolar de Alunos da 5ª série (2000) - uma abordagem do valor adicionado. **Anais: XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 2004.

MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. Vol. I. Tradução revista de Rômulo Almeida e Ottolmy Strauch. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MARTURANO, E. M. O inventário de recursos do ambiente familiar. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 19, n. 3, p. 498-506, 2006.

MARX, K.; **O Capital, Volume I E II**. Apresentação de Jacob Gorender; Coordenação e revisão de Paul Singer; Tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe; Editora Nova Cultural Ltda.; 1996, Círculo do Livro Ltda. Títulos originais: Value, Price and Profit; Das Kapital - Kritik der Politischen Okonomie. Apresentação de autoria de Winston Fritsch.

MENEZES-FILHO, N. A. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. Instituto Futuro Brasil, Ibmec-SP e FEA-USP, 2007.

NAZARENO, L. A. Desigualdades regionais de renda no Brasil: potencial de queda por meio da educação. [Dissertação de Mestrado]. **Brasília: Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares**, 2016.

NETO, J. J. S.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; ANDRADE, D. F. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.

OLIVEIRA, G. C.; SANTOS, R. O Capital Cultural na Educação: uma análise sobre o desempenho escolar. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, Bebedouro SP, 4 (1): 230-248, 2017.

PALERMO, G.A.; SILVA, D.B.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**, v. 31, n. 2, p. 367-394, 2014.

PINHEIRO, S. M. C. Modelo linear hierárquico: um método alternativo para análise de desempenho escolar. [Dissertação de Mestrado]. **Recife: Departamento de Estatística, Universidade Federal de Pernambuco**, 2005.

QUINTANA, T. R. Teoria de resposta do item (TRI) na análise de pesquisa de desempenho na gestão da qualidade em uma siderúrgica. [Monografia]. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2010.

RIBEIRO, R.; CIASCA, S. M.; CAPELATTO, I. V. Relação entre recursos familiares e desempenho escolar de alunos do 5º ano do ensino fundamental de escola pública. **Revista Psicopedagogia**, v. 33, n. 101, p. 164-174, 2016.

SCHIEFELBEIN, E.; SIMMONS, J. Os determinantes do desempenho escolar: uma revisão de pesquisas nos países em desenvolvimento. **Cadernos de pesquisa**, n. 35, p. 53-71, 2013.

SCHULTZ, T. W. **O Capital Humano: investimentos em educação e pesquisa**. Tradução de Marco Aurélio de Moura Matos. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SCHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. 2ª ed. Trad.de P.S. Werneck. Rev. Técnica de C.A. Pajuaba. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.



SILVA, E. P. **Teoria de Resposta ao Item: Análise de Atitude dos Graduandos em Relação às Disciplinas de Estatística.** [Monografia]. Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

SMITH, A.; **A Riqueza das Nações - Investigação Sobre Sua Natureza e Suas Causas.** Volume I e II; Ed. Nova Cultural, 1996, Círculo do Livro Ltda.; Título original: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 2, n. 2, p. 6, 2004.

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

*Recebido em 20 de agosto de 2018  
Aprovado em 05 de abril de 2019*