

## **QUALIDADE EDUCACIONAL NOS MUNICÍPIOS NORDESTINOS: EVIDÊNCIAS A PARTIR DO PROVA BRASIL 2005**

Flávio de Oliveira Gonçalves\*

Marco Túlio Aniceto França\*\*

O objetivo deste trabalho é verificar a capacidade das políticas públicas federais de promover a melhoria da qualidade da educação oferecida pelos municípios nordestinos. Para tanto, estima-se um modelo multinível em que o desempenho no teste de matemática da Prova Brasil de 2005 é explicado por: variáveis individuais dos alunos de oitava série do ensino fundamental; variáveis referentes às escolas; e, finalmente, características dos municípios que administram estas escolas. A partir deste modelo, observou-se que programas como Merenda Escolar e TV Escola – cujo conteúdo é voltado para a formação dos professores – têm impacto positivo e significativo sobre o desempenho dos alunos. Outros programas não se mostraram eficazes nesta tarefa. No nível do município, observou-se um impacto negativo da desigualdade de renda medida pelo coeficiente de Gini e um impacto positivo de variáveis ligadas a democracia, crescimento e gastos em educação.

**Palavras-chave:** educação; políticas públicas; modelo multinível.

### **SCHOOL QUALITY IN NORTHEAST MUNICIPALITIES: EVIDENCES FROM “PROVA BRASIL 2005”**

The aim of this paper is to test the efficacy of public policies in promoting school quality in the municipalities in the Northeast of Brazil. We estimate a multilevel model in order to test student proficiency in the mathematics exam Prova Brasil 2005 is influenced by variables which are linked to the individual, school and local characteristics. The results show that the school lunch and a TV channel which address teacher formation and both of which have a significant impact on increasing student proficiency. However, other school programs do not show any efficacy. At the municipal level, there is a negative relationship between inequality and proficiency, however, democracy, growth and public investments in education show a positive and significant impact on quality of education.

**Keywords:** education; public policies; multilevel.

### **EDUCACIÓN DE CALIDAD EN LOS MUNICIPIOS DEL NORDESTE: PRUEBAS DE “PROVA BRASIL 2005”**

El objetivo de este estudio es poner a prueba la capacidad de las políticas públicas federales para promover la mejora de la calidad de la educación ofrecida por los municipios en el noreste. Para ello, se estima un modelo multinivel cuyo desempeño en la prueba de examen de matemáticas de Brasil 2005 se explica por las variables individuales de los estudiantes en octavo grado, las variables relacionadas con las escuelas y, por último, las características de los municipios que administran estas escuelas. A partir de este modelo, se observó que los programas como los almuerzos escolares

---

\* Professor adjunto do Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento (PPGDE) e do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

\*\* Professor adjunto do PPGDE e do Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

y la Escuela de televisión (cuyo contenido está dirigido a la formación de profesores) tienen un impacto positivo y significativo sobre el desempeño estudiantil. Otros programas no son eficaces en esta tarea. A nivel municipal, hubo un impacto negativo de la desigualdad del ingreso medida por el coeficiente de Gini y un impacto positivo de las variables relacionadas con la democracia, el crecimiento y el gasto en educación.

**Palabras clave:** educación; políticas públicas; los modelos multinivel.

## **QUALITÉ DE L'ÉDUCATION DANS LES VILLES DU NORD EST BRÉSILIEN: EVIDÉNCES À PARTIR DE L'EXAMEN NATIONAL "PROVA BRASIL 2005"**

L'objectif de cette étude est de tester la capacité des politiques publiques fédérales à promouvoir l'amélioration de la qualité de l'enseignement offert par les municipalités dans le Nord-Est. Pour cela, nous estimons un modèle à plusieurs niveaux dont les performances sur le test de mathématiques Preuve du Brésil 2005 est expliquée par des variables individuelles des élèves de huitième année, les variables relatives aux écoles et, enfin, les caractéristiques des municipalités qui administrent ces écoles. De ce modèle, il a été noté que les programmes tels que les cantines scolaires et des écoles de télévision (dont le contenu est destiné à la formation des enseignants) ont un impact positif et significatif sur la performance des élèves. D'autres programmes ne sont pas efficaces dans cette tâche. Au niveau municipal, il y avait un impact négatif de l'inégalité des revenus mesurée par le coefficient de Gini et un impact positif de variables liées à la démocratie, la croissance et les dépenses d'éducation.

**Mots-clés:** l'éducation; les politiques publiques; les modèles multiniveaux.

JEL: H52, H75, I21, I28

### **1 INTRODUÇÃO**

As políticas sociais no Brasil, em geral, têm estimulado a permanência dos estudantes na escola, como é o caso do Programa Bolsa Família (PBF) e outros programas de renda mínima. A preocupação estaria na ampliação dos anos de estudo por intermédio do aumento do custo de oportunidade de abandonar a escola. Políticas semelhantes foram implantadas em países da América Latina. No México, o Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá) distribuía quantias distintas de recursos para as famílias de comunidades rurais de acordo com o sexo e a idade do aluno.

Ao lado de medidas relacionadas à permanência dos estudantes na escola, algumas políticas são direcionadas para a redução da repetência. Entre elas está o ensino organizado em ciclos em vez de séries. Os estudantes seriam retidos apenas no final de cada ciclo. No caso de um ciclo de quatro anos, a retenção ocorreria ao final da quarta ou da oitava série. Outras políticas são direcionadas para a elevação do salário do corpo docente, como o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (FUNDEF). Apesar de o impacto também ocorrer no salário, a distribuição de bônus por desempenho, como observado para o estado de São Paulo, visa diferenciar o salário dos professores com base no índice de faltas do docente, além de considerar o desempenho médio

dos estudantes da escola em testes padronizados como o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP).<sup>1</sup> Por fim, não se pode desconsiderar aquelas políticas voltadas ao provimento de infraestrutura adequada para as escolas, como a compra de livros para a montagem de bibliotecas e o fornecimento de computadores.

No Brasil, se observa uma enorme heterogeneidade em relação aos anos de estudo da população, a qualidade do ensino das redes (pública e privada), além de diferenças nos aspectos escolares nas diversas regiões. Barros e Lam (1996) mostram que um jovem na cidade de São Paulo tem mais anos de escolaridade em relação a um jovem no Nordeste, mesmo após controlar o efeito derivado do nível de escolaridade dos pais. No âmbito da qualidade, os resultados em testes de proficiência como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB),<sup>2</sup> cujo objetivo é a mensuração da qualidade dos sistemas de ensino fundamental e médio, demonstram que a região Nordeste apresenta índices inferiores de desempenho em comparação a todas as regiões, exceto em relação à região Norte.

O final do ensino fundamental é um notável período de transição, pois é o momento em que o jovem decide continuar os estudos, cursando o ensino médio, ou ingressar no mercado de trabalho. Por causa desta escolha, muitos jovens optam pela evasão e ingressam no mercado de trabalho, devido às necessidades econômicas da família. Outros fatores ligados a este evento são a baixa qualidade escolar dos concluintes de escola públicas, resultante dos elevados níveis de repetência, e a escassez de outros insumos escolares como segurança, baixa relação professor-aluno e baixa qualificação do corpo docente. Estes resultados afetam o custo de oportunidade de permanecer na escola.

A contribuição deste trabalho é verificar a capacidade das políticas públicas com foco na educação de promover acréscimos de qualidade para os indivíduos concluintes do ensino fundamental. Para tanto, busca-se estimar o impacto de variáveis de políticas educacionais sobre o desempenho escolar dos indivíduos, controlando os efeitos individuais (família, sexo, cor, nível socioeconômico), efeitos da escola (infraestrutura, formação dos professores etc.) e local (tamanho do município, participação política da população, fragmentação partidária no Poder Legislativo, gastos públicos).

O artigo está estruturado da seguinte forma: a próxima seção traz um breve referencial teórico cujo objetivo é mostrar brevemente os efeitos sobre o desempenho de certas políticas com foco na escola. A seção seguinte aborda a estratégia

---

1. O SARESP é realizado todos os anos desde 1996 pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo. O objetivo é produzir um diagnóstico da rede pública paulista com vistas a orientar gestores no que tange ao monitoramento das políticas com foco na qualidade do ensino. Além das escolas públicas, as unidades escolares privadas também podem participar, por meio de adesão.

2. O SAEB é um programa de avaliação executado desde 1995 pelo governo federal por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, vinculado ao Ministério da Educação – MEC). Procura avaliar os estudantes da quarta série (quinto ano) e da oitava série (nono ano) do ensino fundamental, e aqueles que estão concluindo o ensino médio.

empírica. A seção quatro consiste na apresentação dos dados. A seção cinco mostra os resultados e, finalmente, a seção seis traz as conclusões.

## 2 POLÍTICAS PÚBLICAS E DESEMPENHO EDUCACIONAL

Os aspectos familiares representam um componente importante no sucesso estudantil, pois apresenta efeitos que vão além dos anos de escolaridade a serem atingidos pelo indivíduo. O capital financeiro familiar pode determinar o tipo de escola a que o estudante terá acesso e propiciar um ambiente adequado e produtivo para os estudos. Além disso, há as questões relacionadas aos efeitos do ambiente, como destacam Silva e Hasenbalg (2002).

Nesse sentido, observa-se em estudos como o de Menezes Filho (2007), no que tange ao Brasil, que a maioria das variáveis referentes ao histórico familiar – como o acesso à pré-escola, a cor autodeclarada pelo estudante, a educação da mãe, o número de livros, o atraso e a reprovação escolar, e o exercício de trabalho pelo estudante – afeta o desempenho estudantil. Dessa forma, o acesso universal à escola não seria a garantia de igualdade de oportunidade, tampouco o sucesso educacional dos indivíduos seria consequência exclusiva do seu esforço e de questões inatas.

Assim, as políticas públicas por intermédio da oferta de ensino poderiam minimizar o impacto familiar no desempenho estudantil via modificação das preferências familiares. Por exemplo, embora não tenham foco na qualidade educacional, programas como o Renda Mínima e o PBF aumentariam o custo de oportunidade de abandonar a escola, uma vez que o recebimento do benefício está vinculado ao acesso à escola. Logo, espera-se que enfraqueça a relação entre pais que possuem baixa escolaridade e a geração de filhos com escolaridade semelhante.

A literatura mostra outras experiências a respeito do impacto de políticas públicas educacionais no acréscimo de qualidade educacional. Todavia, os efeitos mostram-se diferenciados de acordo com o grau de desenvolvimento do país e com a metodologia utilizada.

Hanushek (1995) realizou um levantamento de diversos estudos desenvolvidos até a década de 1990 que apontavam a pouca influência dos insumos educacionais – razão professor-aluno, salários, anos de escolaridade e experiência do professor, além de gasto por aluno – no desempenho dos estudantes em países em desenvolvimento. A exceção se mostrou para as variáveis de infraestrutura. As principais justificativas para os resultados advêm de um possível viés, positivo ou negativo, de variáveis omitidas, ou da possível existência de erros de medida nos parâmetros.

Outros resultados semelhantes são observados para os Estados Unidos, pois a infraestrutura física escolar, o processo de seleção de diretores, os salários e a idade dos professores mostram impactos reduzidos sobre o desempenho estudantil.

Entretanto, cabe destacar que o número de horas-aula em que o aluno permanece na escola mostraria impacto positivo, apesar de não se observar resultado semelhante em relação ao tamanho da classe.

Ainda em relação aos Estados Unidos, Krueger e Whitmore (2000) analisaram o impacto de um programa denominado Student Teacher Achievement Ratio (STAR) sobre o desempenho dos estudantes no Stanford Achievement Test (SAT – teste padronizado de leitura e matemática). Os estudantes ingressavam no sistema de ensino na pré-escola ou na primeira série do ensino básico e prosseguiram até a quarta série organizados em três diferentes arranjos de tamanhos de classes e quantidades de professores: *i*) turmas pequenas, com no máximo dezessete estudantes, e apenas um professor; *ii*) turmas médias, com até 25 estudantes e um professor; e *iii*) turmas com no máximo 25 estudantes, mas com um professor assistente, além do professor principal. Os resultados apontam que os estudantes de classes menores tiveram melhores desempenhos em testes padronizados que os estudantes de turmas médias, com ou sem assistente. O maior impacto foi verificado na primeira série.

Newman *et al.* (2002) empregaram a aleatoriedade da escolha da comunidade como variável instrumental no intuito de avaliar o impacto de um programa de provimento de infraestrutura básica nas áreas de educação, saúde e saneamento em comunidades rurais da Bolívia. Os resultados mostram que as comunidades que aderiram ao programa melhoraram a infraestrutura educacional em itens como o fornecimento de eletricidade, livros-textos e saneamento básico nas escolas. Todavia, o programa não impactou o desempenho dos estudantes, embora tenha causado um decréscimo na taxa de evasão.

Assim, as diversas características escolares, bem como os programas federais, estaduais e municipais elaborados no nível da escola, podem estar associadas ao aumento ou não do desempenho estudantil nos municípios nordestinos. Entretanto, ressalte-se que é provável que parte destas políticas não tenha sido criada com o intuito de afetar o desempenho. Na seção seguinte, é apresentada a estratégia empírica deste artigo.

### 3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para analisar a capacidade das políticas educacionais sobre o desempenho do ensino, utilizar-se-á de uma função de produção educacional (FPE).<sup>3</sup> O instrumento permite analisar o impacto do conjunto de insumos que participam do processo educacional nos indicadores de educação, neste caso o *produto*. A especificação da função pode ocorrer da seguinte forma:

---

3. A resenha clássica está no trabalho de Hanushek (1986). Outro trabalho que aborda essa temática é Hanushek, Gomes Neto e Harbison (1996).

$$y = f(c, s, p, d, m, \varepsilon) \quad (1)$$

Na equação:

- $y$  corresponde ao desempenho dos estudantes das séries finais do ensino fundamental e pode ser afetado por uma série de fatores;
- $c$  diz respeito às características pessoais e familiares trazidas pelos estudantes, tais como cor, sexo e capital humano;
- $s$  corresponde aos diversos fatores interescolares e intraescolares, como as questões relacionadas à infraestrutura escolar;
- $p$  são as características do corpo docente, tais como a escolaridade;
- $d$  diz respeito aos auxílios oriundos das políticas governamentais, tais como o Renda Mínima, a TV Escola e a informática educativa;
- $m$  refere-se aos fatores intermunicipais e intramunicipais, tais como as despesas com educação realizadas pelos municípios e estados nordestinos, o grau de pulverização partidária nas câmaras municipais e o grau de desigualdade; e
- $\varepsilon$ , é um termo de erro aleatório que capta características não mensuradas que também afetam o desempenho estudantil, principalmente o esforço individual e a capacidade cognitiva do aluno.

Porém, no emprego dessa função de produção é necessário considerar a estrutura hierárquica adjacente aos dados educacionais (Bryk e Raudembush, 1986) e distinguir entre as várias esferas do processo educacional e da elaboração da amostra. Estas esferas dividem-se em três níveis hierárquicos, listados a seguir.

- 1) As características relacionadas a sexo, cor e capital humano da família compõem as características individuais e podem determinar diferenças de desempenho em uma mesma escola.
- 2) As escolas, em um segundo nível hierárquico, podem tanto influenciar a nota média dos seus estudantes quanto alterar o impacto das variáveis individuais sobre o desempenho.
- 3) Em um nível superior, as escolas são administradas pelo poder local. Espera-se, portanto, mais homogeneidade entre as escolas de um mesmo município que entre quaisquer duas escolas escolhidas aleatoriamente. Neste nível de análise, variáveis ligadas ao município explicariam tanto o desempenho médio dos estudantes nas escolas quanto o impacto das escolas sobre a eficácia dos gastos em infraestrutura, por exemplo.

Neste trabalho, estimar-se-á uma função de produção educacional que incorpora esses três níveis de hierarquia,<sup>4</sup> isto é, estudantes, escolas e municípios. A forma estrutural do modelo geral é mostrada a seguir.

$$\begin{aligned}
 y_{ijk} &= \pi_{0,jk} + \sum_{p=1}^P \pi_{pjik} X_{pjik} + e_{ijk} && \text{Primeiro nível – estudantes} \\
 \pi_{pjik} &= \beta_{p0k} + \sum_{q=1}^{Q_p} \beta_{pqk} Z_{qjk} + r_{pjik}, \quad p = 0, \dots, P && \text{Segundo nível – escolas} \quad (2) \\
 \beta_{pqk} &= \gamma_{pq0} + \sum_{s=1}^{S_{pq}} \gamma_{pqs} W_{sk} + u_{pqk}, \quad q = 0, \dots, Q, \dots, s = 0, \dots, S && \text{Terceiro nível – municípios}
 \end{aligned}$$

No modelo,  $y_{ijk}$  é a proficiência do  $i$ -ésimo estudante que frequenta a  $j$ -ésima escola, que está localizada no  $k$ -ésimo município. No nível 1,  $\pi_{0,jk}$  é a média das proficiências dos estudantes descontada do efeito médio das características dos estudantes. A interpretação decorre de um procedimento comum nas análises multiníveis, que é centrar a variável em torno da média das unidades ou média do grupo.<sup>5</sup> Por sua vez,  $X_{pjik}$  corresponde às  $p$  variáveis individuais do estudante: cor, sexo, número de pessoas na residência, capital humano familiar e o número de vezes em que o estudante foi reprovado até o término do ensino fundamental.

As variáveis visam captar a influência da origem social dos estudantes sobre o desempenho, uma vez que, como Carneiro e Heckman (2003) mostram, a família afeta tanto as características cognitivas quanto não cognitivas dos seus membros, com impactos sobre o sucesso escolar e socioeconômico. A inclinação  $\pi_{pjik}$  é o coeficiente que mensura a interação entre as variáveis do estudante e o desempenho da  $jk$ -ésima escola. O termo de erro,  $e_{ijk}$ , é independente e identicamente distribuído (IID) e corresponde aos fatores não observados que afetam o desempenho do estudante  $i$ , da escola  $j$ , a região  $k$ .

No nível 2, cada um dos  $p$  vetores,  $\pi_{pjik}$ , é regredido em função das  $q$  características escolares,  $Z_{pqk}$ . As variáveis escolhidas consideram questões relativas à infraestrutura escolar para o uso de estudantes e professores; a razão entre o número de professores com ensino superior<sup>6</sup> e o total de professores que leciona para as séries finais do ensino fundamental; e o recebimento de programas

4. A estimação de modelos com três níveis de hierarquia emprega o método de estimação de máxima verossimilhança. As suas principais propriedades estão relacionadas à consistência, além da eficiência assintótica. O método utilizado é o de máxima verossimilhança de informações completas. O primeiro nível é estimado por intermédio de mínimos quadrados generalizados, enquanto os restantes são calculadas por procedimentos iterativos dos estimadores de máxima verossimilhança.

5. Outra forma de centrar é em torno da média da amostra ou média global. Esta é semelhante ao processo de transformação linear, comumente utilizado em análises ordinárias. Neste caso,  $\pi_{0,jk}$  passa a ser a proficiência média de todos os estudantes do município.

6. As categorias que constam no Censo Escolar 2005 referentes ao grau de instrução do corpo docente são: *i*) nível fundamental incompleto; *ii*) nível fundamental completo; *iii*) nível médio completo, com formação de magistério; *iv*) nível médio completo, com outra formação; *v*) nível superior completo – licenciatura; *vi*) nível superior completo, sem licenciatura, com magistério; e *vii*) nível superior completo sem licenciatura e sem magistério.

governamentais por parte da escola. O termo de erro,  $r_{pjk}$ , é o efeito aleatório sobre os  $p$  coeficientes  $\pi$ , do nível das escolas  $jk$ .

Hanushek (1986; 1989) afirma que as variáveis referentes à escola – razão professor-aluno, salário dos professores e gastos por estudante – e o volume de recursos têm apresentado baixo nível de significância em testes padronizados para as escolas americanas. Em relação a estudos realizados em outros países, Hanushek, Rivkin e Taylor (1996) afirmam que conclusões semelhantes às de Hanushek (1986; 1989) são encontradas. Contudo, os autores destacam que estas conclusões são inferidas quando o grau de agregação da amostra é pequeno; por exemplo, quando se considera exclusivamente o âmbito das escolas.

Conclusões contrárias às citadas são encontradas por Hedges, Laine e Greenwald (1994). Os autores afirmam que existe correlação positiva entre o volume de recursos e o desempenho educacional. Card e Krueger (1996) vão além, pois destacam que mensurar a eficácia do nível de investimentos exclusivamente sobre o desempenho é uma medida imperfeita. Para eles, o ideal seria incorporar na análise os efeitos sobre as diferenças de desempenho entre grupos com dotações distintas de recursos ou sobre a probabilidade de entrada no ensino superior. Para o Brasil, Albernaz, Ferreira e Franco (2002), utilizando os dados do SAEB de 1999, encontraram resultados positivos para um bom desempenho escolar com o uso de variáveis binárias para as características ligadas às salas de aula (nível de ruído e ventilação) e rede, além dos salários e escolaridade média dos professores.

No terceiro nível,  $W_{sk}$  são as  $s$  características das  $k$  regiões (municípios), estimadas como regressores de efeitos fixos. Os  $pq$  coeficientes,  $\beta_{pqk}$ , captam a influência que as características locais exercem sobre as escolas. Foi empregado como variável o índice de Gini, que busca captar o efeito direto da desigualdade sobre a qualidade da oferta de educação. Para captar os efeitos da política sobre a qualidade do ensino, incluíram-se duas variáveis *proxies* do nível de democracia: *i*) o nível de concorrência para o cargo de vereador; e *ii*) o grau de fragmentação partidária para as câmaras municipais nas eleições de 2004. O volume de recursos destinados à educação é empregado como indicador do volume de investimentos. A distância da cidade até a capital do estado e a taxa de crescimento do produto interno bruto (PIB) municipal são alguns indicadores das oportunidades no mercado de trabalho. O impacto esperado destas duas variáveis é ambíguo. Pode-se esperar que a proximidade do município à capital e uma taxa de crescimento alta do PIB municipal elevem o custo de oportunidade do estudante de permanecer na escola e, portanto, tenham um impacto negativo no seu desempenho. Entretanto, também se pode imaginar que tais fatores elevem os retornos dos investimentos escolares, aumentando o desempenho esperado. Os  $pq$  termos de erros,  $u_{pqk}$  são os efeitos aleatórios no nível local.



Soares (2005) encontra resultados positivos para o impacto de variáveis de estrutura escolar para as escolas mineiras, utilizando a base de dados de 2002 do Programa de Avaliação da Rede Pública de Ensino (PROEB), do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (Simave).<sup>7</sup> O autor utilizou variáveis binárias como a existência de biblioteca e o funcionamento da escola em prédio próprio. Três índices foram criados para captar as condições referentes à infraestrutura física, equipamentos de informática e de mídia. Machado *et al.* (2008) mostram que, em Minas Gerais, estudar nos municípios mais ricos apresenta efeitos positivos sobre o desempenho em matemática para as séries iniciais do ensino fundamental. Porém não são observados resultados semelhantes para as oitavas séries e para o ensino médio.

### 3.1 Possíveis problemas envolvendo endogeneidades

Uma questão a ser ressaltada na literatura de avaliação de políticas públicas, ao se utilizar o modelo multinível, é que este não considera possíveis endogeneidades das variáveis independentes. As possíveis fontes podem decorrer de problemas relacionados ao atrito e à autosseleção, entre outros. No caso de atrito, as unidades participantes do tratamento podem ser perdidas no decorrer do tempo – por exemplo, escolas participantes de determinado programa tiveram as suas atividades paralisadas ou extintas devido à mudança de dependência administrativa. Logo, as unidades escolares restantes do grupo que não recebeu o programa podem ser diferentes em comparação àquelas que receberam, resultando em grupos diferentes entre si.

Uma segunda fonte de endogeneidade pode ser decorrente de autosseleção. Por exemplo, um programa para treinamento de mão de obra pode ter mais propensão à seleção dos indivíduos que possuem mais disposição ou motivação, ou que moram próximos ao local de inscrição para o programa, em detrimento dos demais possíveis participantes. Logo, uma característica não observada pode tornar diferenciados os grupos analisados e, portanto, afetar o resultado do programa.

Neste trabalho, a inexistência de informações prévias relacionadas aos critérios de entrada da escola no programa pode enviesar positivamente ou negativamente os efeitos sobre o desempenho escolar. Apesar da inserção de características observáveis no nível da escola, como dependência administrativa e infraestrutura, aspectos não incluídos no modelo, como a motivação ou a habilidade do diretor na implantação do programa, podem conduzir a melhores resultados escolares, o que não necessariamente é um efeito direto do programa.

---

7. O Simave é coordenado pela Secretaria de Educação do estado de Minas Gerais em parceria com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Em seu escopo, existem três programas de avaliação: o Programa de Avaliação da Alfabetização (Proalfa), o PROEB e o Programa de Avaliação da Aprendizagem Escola (PAAE). O objetivo do Simave é compreender as muitas dimensões do sistema público de educação do estado de Minas Gerais e, assim, buscar acréscimos de eficácia. Mais informações no sítio: <<http://www.simave.ufjf.br/2007/index.htm>>.

Ademais, resultados negativos de desempenho associados a determinados programas podem estar relacionados ao viés de seleção das políticas, principalmente se estas são focalizadas de acordo com os níveis socioeconômicos de famílias ou com os níveis socioeconômicos médios das escolas. Um resultado significativo, porém, indicaria boa focalização apesar da inconsistência do estimador.

#### 4 FONTE DOS DADOS

As informações referentes às escolas e aos estudantes foram extraídas do Censo Escolar e da Prova Brasil de 2005. O Censo Escolar traz informações sobre as escolas segundo o município, a dependência administrativa (estadual, municipal, federal e privada) e o nível e a modalidade de ensino (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação especial e educação de jovens e adultos – EJA). Ademais, traz informações relativas às características do corpo docente (número de professores e nível de escolaridade); infraestrutura física (número de computadores, existência ou não de biblioteca e outros equipamentos escolares); movimento e rendimento escolar (número de matriculados, concluintes, reprovados e evadidos); e presença de programas governamentais na escola.

A Prova Brasil, aplicada em escolas públicas urbanas com turmas superiores a vinte estudantes, é um exame quase universal para as escolas públicas. As séries de referência são aquelas iniciais e finais do ensino fundamental, isto é, as quartas e oitavas séries no ensino seriado ou quinto e nono ano no ensino em ciclos. O exame, cuja primeira edição ocorreu em 2005, é realizado a cada dois anos. A Prova Brasil<sup>8</sup> permite mensurar o desempenho médio por escola e em nível nacional, regional e municipal.

As metodologias de avaliação são as matrizes de referência que permitem aos alunos responderem a diferentes testes, porém possuindo itens comuns. O desempenho do estudante é mensurado de acordo com a teoria de resposta ao item (TRI). Esta variável é o indicador das habilidades e competências dos estudantes, ou seja, o indicador de qualidade na sua formação.

Os resultados da Prova Brasil vêm acompanhados de informações a respeito das características familiares dos estudantes. Contudo, cabe ressaltar que, ao contrário do SAEB, a prova não traz questões relacionadas ao universo dos professores, diretores e escolas. Embora haja uma complementaridade entre as informações fornecidas na Prova Brasil e no Censo Escolar, nenhum dos bancos de dados é completamente satisfatório. O censo, embora possua uma quantidade elevada de informações, não possui informações relacionadas ao desempenho da escola em testes de proficiência, assim como a outros aspectos relacionados aos

---

8. O SAEB, ao contrário da Prova Brasil, é amostral. Logo, não é possível mensurar o desempenho médio por escola. Todavia, na avaliação são incorporadas as escolas rurais e o sistema privado de ensino, além do ensino médio.

professores (por exemplo, a carga horária e os salários) e aos estudantes (nível socioeconômico). Por sua vez, a Prova Brasil não fornece dados sobre evasão.

Na análise, são utilizadas as informações referentes à oitava série do ensino fundamental, momento importante de transição na vida do estudante, que corresponde ao final da educação obrigatória e, em muitos casos, é o momento em que o jovem decide ingressar no mercado de trabalho.

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas.

**TABELA 1**  
**Variáveis individuais dos estudantes das séries finais do ensino fundamental**

Variáveis	Descrição	Média	Desvio padrão
<i>Profic</i>	Proficiência em matemática	228,98	37,97
<i>Sexmasc</i>	Sexo masculino	0,44	0,5
<i>Trab_fora</i>	Trabalha fora	0,25	0,43
<i>Fam_estud</i>	Família incentiva a estudar	0,97	0,18
<i>Fam_escola</i>	Família incentiva a ir à escola	0,95	0,21
<i>Pessoas_moradia</i>	Quantas pessoas moram na residência do estudante	4,26	2,05
<i>Pardo</i>	Pardo	0,53	0,5
<i>Preto</i>	Preto	0,11	0,31
<i>Amarelo</i>	Amarelo	0,05	0,22
<i>Índio</i>	Índio	0,06	0,23
<i>Reprov_uma</i>	Reprovado uma vez	0,3	0,46
<i>Reprov_duas</i>	Reprovado duas vezes	0,12	0,33
<i>Cap_eco</i>	Capital econômico	-0,56	0,83
<i>Cap_humano</i>	Capital humano	-0,11	0,99
<i>Apenas_estud</i>	Após a conclusão da oitava série: apenas estudar	0,15	0,36
<i>Apenas_trab</i>	Após a conclusão da oitava série: apenas trabalhar	0,07	0,25

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) – Prova Brasil 2005.  
Elaboração dos autores.

A proficiência dos estudantes corresponde a escalas específicas ao assunto elaboradas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) juntamente com professores, pesquisadores e especialistas em pesquisas nacionais e internacionais. Os resultados variam de 0 a 450, e propõem-se a avaliar as habilidades e os conhecimentos dos estudantes.

A proficiência dos estudantes em matemática foi utilizada como *proxy* para a qualidade educacional. A escolha desta disciplina baseou-se no relatório de 2002 do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, da OCDE – Organização

para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), que afirma que esta matéria é principalmente aprendida na escola, ao contrário da leitura, que tem um componente de aprendizado doméstico maior.

A partir dos dados primários, construíram-se duas variáveis para captar diferentes canais de influência da família sobre o estudante: *i*) capital econômico;<sup>9</sup> e *ii*) capital humano. As variáveis foram construídas por análise fatorial, técnica que procura identificar os fatores subjacentes que explicam os padrões de correlação dentro de um conjunto de variáveis observadas. Os resultados da análise fatorial estão no apêndice A.

Variáveis como a posse de televisores, rádios, DVD, geladeira, aspirador de pó, máquina de lavar e carro, o número de livros e banheiros no domicílio, e o grau de escolaridade dos pais foram reduzidas a dois fatores por meio da extração da componente principal. O conjunto destas variáveis representa as duas formas de capital destacadas por Bourdieu (1977): econômico e humano. Cabe destacar que, de acordo com este autor, o capital econômico é mensurado em termos dos bens e serviços a que dá acesso, e o capital humano é formado pelos títulos escolares possuídos pelos pais. Hanushek (1992) ressalta que a limitação no volume de recursos por parte dos pais pode impedir investimentos educacionais em seus filhos, principalmente quando a família é numerosa e se o volume de recursos for um dos determinantes para o acesso ao ensino de qualidade.

Outros aspectos familiares que também afetam o desempenho escolar são levados em conta, como o número de pessoas que dividem a residência com o estudante. Variáveis binárias foram empregadas para características como: incentivo da família para que o estudante frequente a escola; exercício de atividade de trabalho pelo estudante; e aspirações do estudante quanto a trabalho e estudo após a conclusão do nível fundamental. Além disso, consideraram-se características relativas ao sexo e à cor autodeclarada: pardo, preto, índio e amarelo. A cor branca foi escolhida para ser a cor de referência.

A inclusão do número de vezes em que o estudante foi reprovado até a conclusão do ensino fundamental visa investigar a trajetória escolar do estudante até a aplicação do teste, pois a Prova Brasil mede somente o desempenho do alunado em pontos específicos no tempo (quartas e oitavas séries).

---

9. As questões utilizadas buscaram captar a disponibilidade dos seguintes itens na casa do estudante (respostas de 0 a 4): *i*) televisão em cores; *ii*) rádio; *iii*) quartos para dormir; e *iv*) automóvel. Além desses itens, incluiu-se uma variável com resposta de 0 a 3 que visa captar a presença de uma pequena biblioteca em casa. Assim, 0 corresponde à não existência de livros em casa; 1, à posse de um a vinte livros; 2, corresponde à existência de vinte a cem livros em casa; e 3, à existência de mais de cem livros. Quanto às informações a respeito da escolaridade alcançada pelos pais, 0 foi atribuído para pais analfabetos ou com séries iniciais do ensino fundamental incompletas; 1, para pais com no máximo ensino fundamental incompleto; 2, para pais com escolaridade até o nível médio incompleto; 3, para pais com até ensino superior incompleto; e 5, para pais com nível superior completo. As variáveis binárias foram: *i*) máquina de lavar; *ii*) aspirador em pó; *iii*) geladeira; e *iv*) DVD. Mais informações disponíveis no sítio da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP): <<http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=835>>.

O segundo nível de análise constitui-se das escolas. As políticas públicas analisadas são verificadas neste nível. A tabela 2 mostra as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas.

**TABELA 2**  
**Variáveis escolares de oitava série do ensino fundamental**

Variáveis	Descrição	Média	Desvio padrão
<i>Merenda</i>	Escola oferece merenda	0,99	0,09
<i>Rend_min</i>	Renda mínima	0,91	0,29
<i>TV_escola</i>	TV Escola	0,46	0,5
<i>OutrTV_educ</i>	Outros projetos de TV educativa	0,08	0,27
<i>OutrInfo_educ</i>	Outros projetos de informática educativa	0,05	0,22
<i>OutrProj_munic</i>	Outros projetos municipais	0,24	0,43
<i>OutrProj_estad</i>	Outros projetos estaduais	0,23	0,42
<i>OutrProj_fed</i>	Outros projetos federais	0,39	0,49
<i>OutrProj_saude</i>	Projeto de promoção à saúde sexual e reprodutiva	0,09	0,28
<i>Proinfo</i>	Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo)	0,11	0,31
<i>Prof_sup</i>	Porcentagem de professores com ensino superior	0,53	0,35
<i>Biblio</i>	Existência de biblioteca	0,53	0,5
<i>Estad</i>	Dependência administrativa: estadual	0,54	0,5
<i>Nsemedio</i>	Nível socioeconômico médio	-0,04	0,43
<i>Fed</i>	Dependência administrativa: federal	0,00	0,02
<i>Infra equip_geral</i>	Infraestrutura de equipamentos para toda a comunidade escolar (corpo docente e discente)	0,01	1,01
<i>Infra equip_staff</i>	Infraestrutura de equipamentos para o administrativo	0,01	1,00
<i>Infra equip_espec</i>	Infraestrutura de equipamentos para locais específicos: biblioteca e sala dos professores	0,01	1,01
<i>Infra_fisica_staff</i>	Infraestrutura física para os professores	0,02	0,99
<i>Infra_fisica_lab</i>	Infraestrutura física (laboratório de ciências e de informática, auditórios e outros laboratórios)	0,01	1,01

Fonte: INEP – Prova Brasil 2005 e Censo Escolar 2005.  
Elaboração dos autores.

Variáveis binárias foram empregadas para as diferentes dependências administrativas do sistema público de ensino. As informações foram coletadas por meio das repostas ao questionário da escola.

A construção da variável nível socioeconômico médio baseou-se no cálculo da média, por escola, das variáveis de capital econômico e humano do estudante. O objetivo é controlar o efeito oriundo do capital sociocultural da clientela sobre o desempenho individual. De acordo com a tabela 2, o nível de capital difere segundo as dependências administrativas. Enquanto, na média, os estudantes ma-

tricolados nas escolas municipais têm o menor volume de capital; nas federais, estão aqueles que possuem os níveis mais elevados.

As variáveis que mensuram a qualificação do corpo docente foram retiradas do Censo Escolar 2005. As escolas municipais detêm a menor porcentagem média, 39,6%, de professores com ensino superior e que lecionam nas séries finais do ensino fundamental. Enquanto as estaduais possuem uma porcentagem média bastante elevada em comparação às municipais, 69%, todos os professores nas federais possuem curso superior.

A fim de mensurar o impacto da infraestrutura sobre o desempenho, foram consideradas as características relativas à presença ou não de biblioteca. Além disso, por intermédio de análise fatorial, construíram-se variáveis de infraestrutura física – presença de laboratórios de informática e ciências, auditórios e outros laboratórios. Ademais, considerou-se a presença de infraestrutura exclusiva para o corpo docente, como a existência de sala dos diretores e de professores (apêndice A).

Os programas governamentais utilizados na mensuração do desempenho são, em sua maioria, da esfera federal. Contudo, observa-se a presença de programas estaduais e municipais, embora não seja possível discriminar quais seriam as suas áreas de atuação. Na esfera federal, estão os programas: Merenda Escolar, Renda Mínima, TV Escola, outros projetos de TV educativa, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) e o projeto de Promoção à Saúde Sexual e Reprodução Afetiva.

A Merenda Escolar faz parte do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) presente nas escolas de educação infantil e fundamental. Os recursos são repassados mensalmente para os estados, o Distrito Federal e os municípios de acordo com o número de matriculados e segundo a dependência administrativa. Para o recebimento dos recursos, é necessária a criação de um conselho de alimentação escolar formado por diferentes atores da sociedade civil – pais, estudantes, professores e outros profissionais, não necessariamente ligados à educação –, com o objetivo de elaborar um regimento interno, fiscalizar e controlar a aplicação dos recursos.

O Renda Mínima,<sup>10</sup> inicialmente, era gerenciado no âmbito das prefeituras, exceção observada em alguns estados cuja administração era estadual, e antecedeu ao PBF, de âmbito federal. Em geral, o programa disponibiliza pagamentos em dinheiro para as famílias cujos filhos estejam em idade escolar, entre 6 e 15 anos, e tem como contrapartida a manutenção dos filhos na escola. Ademais, é necessário que a renda *per capita* familiar não seja superior a meio salário mínimo.

---

10. Mais informações no sítio: <<http://portal.inep.gov.br/prolei-financiamento-da-educacao>>.

A TV Escola está sob a gerência da Secretaria de Educação à Distância (SEED) do Ministério da Educação (MEC) e visa dar suporte à formação continuada dos professores no que tange ao planejamento escolar e às estratégias de ensino. O ProInfo, também do MEC, foi implantado em 1997 e também se encontra sob a tutela da SEED. O objetivo é a instalação de computadores e laboratórios de informática em parceria com as secretarias estaduais de educação. Os entes federados – estados, municípios e o Distrito Federal – oferecem, em contrapartida aos computadores recebidos, a garantia de uma infraestrutura necessária e o treinamento dos educadores para o uso destas tecnologias.

A TV Educativa, uma precursora da TV Escola, tem alcance reduzido no número de localidades como consequência da transmissão não ocorrer em circuito fechado de TV. O Censo Escolar não discrimina quais projetos fariam parte da TV Educativa. O mesmo pode ser afirmado no que concerne às rubricas relativas aos outros projetos federais, estaduais e municipais.

O projeto Promoção à Saúde Sexual e Reprodução Afetiva, lançado em 2003, é coordenado pelo Ministério da Saúde. A escola, em parceria com as unidades básicas de saúde (UBS), é utilizada como meio para a conscientização dos jovens para a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), especialmente a aids. Outras ações de promoção da saúde – acerca de gravidez na adolescência, gênero e diversidade sexual – são realizadas. Ressalte-se que os programas citados, apesar de não terem necessariamente efeito direto sobre o desempenho do ensino, podem ser importantes em outras esferas que não foram foco da análise.

Além das características escolares e dos alunos, foram incluídas variáveis municipais, relacionadas à localidade onde se encontra a escola. Estas medem a desigualdade de renda, o volume de recursos e o grau de democracia.

TABELA 3  
Variáveis usadas na estimação das características municipais

Variáveis	Descrição	Média	Desvio padrão
<i>Tx_cresc</i>	Taxa de crescimento 2004-2005	0,04	0,1
<i>Frag_partid</i>	Fragmentação partidária	0,82	0,07
<i>Gini</i>	Índice de Gini em 2000	0,58	0,05
<i>Compet_veread</i>	Competição eleitoral para vereador	0,24	0,12
<i>Capital</i>	Capital	0,01	0,07
<i>Ln distanc</i>	<i>Ln</i> distância até a capital do estado	5,1	0,91
<i>Lngastos_educ</i>	<i>Ln</i> gastos em educação do município	14,91	0,82

Fonte: Tribunal Superior Eleitoral (TSE), 2004; Tesouro Nacional – Finanças do Brasil (FINBRA), 2005; e Ipeadata. Elaboração dos autores.

Entre os municípios, o coeficiente de Gini, utilizado como indicador do grau de desigualdade, apresenta uma média de 0,58. O volume de recursos destinado aos estudantes das escolas municipais é mensurado pelo logaritmo do volume de gastos para o ensino fundamental discriminados no sistema Finanças do Brasil (FINBRA, do Tesouro Nacional) em 2005. A taxa de crescimento do PIB municipal foi elaborada por meio das informações presentes no Ipeadata. A variável é usada como um indicador do grau de dinamismo da economia local. Ademais, o crescimento econômico tem impacto sobre os recursos educacionais, uma vez que 25% dos recursos oriundos de impostos compõem o fundo exclusivo para a educação, o FUNDEF. A divisão do montante ocorre de acordo com o número de estudantes matriculados nas escolas municipais.

Para as variáveis de democracia, foram levadas em consideração as informações relativas às eleições para a câmara municipal. A competição eleitoral é construída pela razão entre o número de candidatos a vereador e o total de vagas disponíveis na Câmara municipal. A fragmentação partidária foi elaborado por meio do índice de Rae,<sup>11</sup> muito comum na literatura, que se baseia na probabilidade de dois vereadores, escolhidos aleatoriamente, pertencerem a partidos diferentes em dada eleição. O índice varia entre 0 e 1. Embora as políticas educacionais sejam conduzidas pelo Executivo, e apesar da não existência de uma forte identidade entre os partidos políticos e a população, devido à característica do brasileiro de votar no candidato, independentemente do partido a que ele pertença, as eleições legislativas seriam o que mais se aproxima da representatividade dos diversos segmentos da população em comparação às eleições majoritárias.

O ano de referência para a coleta das informações junto ao Tribunal Superior Eleitoral (TSE) foi 2004. Essas variáveis, embora possuam diversos problemas, são importantes instrumentos relacionados à democracia e, ademais, constituem-se em um esforço para modelar a participação política popular.

Na seção seguinte, estima-se o modelo hierárquico linear para investigar se as políticas públicas implantadas no âmbito da escola afetam o desempenho do sistema público de ensino.

## 5 RESULTADOS

Iniciou-se com a estimação do modelo mais simples possível, sem regressores adicionais, denominado de modelo incondicional. A primeira forma estrutural decompõe a variância entre os três níveis e exclui os efeitos das variáveis explicativas.

---

11. A formulação deve-se a Rae e Taylor (1970). De acordo com o *Almanaque – votos e partidos: almanaque de dados eleitorais: Brasil e outros países*, 2002, o índice de Rae é calculado pela divisão do índice de fracionalização  $(N - (pe^2))$  pelo índice de fracionalização máxima  $(N(n-1)/n(N-1))$ , em que:  $pe^2$  é a porcentagem de cadeiras ocupadas por cada partido;  $N$  é o número de cadeiras; e  $n$  é o número de partidos.



Esta fornece informações preliminares importantes ao se considerar a variabilidade da proficiência em cada um dos três níveis (estudante, escola e município):

$$\begin{aligned} PROFIC_{ijk} &= \pi_{0,jk} + e_{ijk} \\ \pi_{0,jk} &= \beta_{00k} + r_{0,jk} \\ \beta_{00k} &= \gamma_{000} + u_{00k} \end{aligned} \quad (3)$$

Os resultados são mostrados na tabela A.1 (apêndice A). A estimativa de  $\gamma_{000}$  é 223,69 com um erro padrão de 0,24. O valor se refere ao desempenho médio do sistema educacional público para as oitavas séries do ensino fundamental dos municípios nordestinos. Os efeitos aleatórios decompõem-se em três componentes: estudante, escola e região. Observa-se que existem diferenças significantes entre as escolas de um mesmo município e entre diferentes municípios, conforme indicam os testes de significância dos termos  $r$  e  $u$ .

A proporção da variância total,  $\rho$ , explicada pelas características dos estudantes corresponde a 91,06%<sup>12</sup> para a região Nordeste. Observa-se que a porcentagem mostra-se superior à porcentagem nacional, 83%, e à das outras regiões,<sup>13</sup> todavia, é semelhante à da Norte, 91,89%. Para o estado de Minas Gerais, Machado *et al.* (2008), em um modelo de três níveis, encontraram uma porcentagem de 57% para este mesmo nível de ensino, para as características dos estudantes de escolas públicas estaduais. Note-se que há uma heterogeneidade muito maior quando se incluem escolas particulares na amostra, pois Albernaz, Ferreira e Franco (2002), com dois níveis (estudante e escola) e empregando os dados do SAEB 1999 para todo o Brasil, encontraram um valor de 28%.

No modelo 1, cuja forma funcional é mostrada no apêndice A, inserem-se variáveis que correspondem às características dos estudantes relacionadas ao tipo de capital a que a família tem acesso: econômico e humano. Consideram-se outros atributos como a cor que o estudante autodeclarou, o número de pessoas que habitam a residência, sexo, incentivo da família aos estudos e o número de reprovações a fim de examinar como as circunstâncias individuais afetam o desempenho escolar.<sup>14</sup>

Os resultados são mostrados na tabela A.1 (apêndice A) e se observa que todos os coeficientes são significantes a 1%. Este último resultado mostra a

12. Cabe destacar que valores de  $\rho < 0,1$  são considerados baixos;  $0,1 \leq \rho < 0,3$  é tido como mediano; e  $\rho \geq 0,3$  é considerado alto.

13. A região Sudeste apresentou um valor de 86,54% de variância relativa às características dos estudantes. A Sul teve uma porcentagem ligeiramente superior, 87,86%.

14. Ressalte-se que, neste exercício e nos próximos, as relações entre as variáveis não expressam relações de causalidade nem de precedência temporal.

preponderância do ambiente familiar e das características estudantis em relação ao desempenho escolar. As características dos indivíduos relacionadas ao sexo e à etnia apresentam resultados importantes. Quando se utiliza o desempenho nas provas de matemática, os meninos têm melhor desempenho em relação às meninas, resultado comum tanto na literatura nacional quanto na internacional.<sup>15</sup> Verifica-se que ocorre uma relação negativa entre o número de pessoas que habitam a residência,  $\pi_{6jk}$ , e o desempenho do estudante. Coleman (1988) destaca que, quanto maior o número de filhos em uma residência, menor será a quantidade de capital social transmitida individualmente a cada um dos filhos e, portanto, haverá consequências negativas sobre o desempenho. Hanushek (1992) aponta as dificuldades para o investimento de recursos financeiros na educação dos filhos.

As características dos indivíduos relacionadas à cor ou raça – representadas pelas variáveis de  $\pi_{6jk}$  a  $\pi_{9jk}$  – mostram que aqueles estudantes que se auto-declararam pretos e indígenas têm um desempenho médio inferior, na mesma escola, independentemente da qualidade da escola, mesmo após ser controlado o capital econômico e humano da família. Um estudante não preto nas mesmas circunstâncias de um estudante preto estaria 0,06 desvio padrão acima quando comparado a um estudante preto no 50º percentil. Para o estudante indígena, a diferença é de 0,03. Todavia, para os estudantes que se autodeclararam pardos ou amarelos, o resultado mostra-se positivo e significativo.

No que diz respeito à repetência, representada pelas variáveis  $\pi_{10jk}$  e  $\pi_{11jk}$ , os resultados mostram-se negativos para os estudantes do nível fundamental. Albernaz, Ferreira e Franco (2002) encontraram estimativas semelhantes e destacaram a importância de controlar o estoque de capital humano que o estudante possui quando presta o exame, a fim de não delegar à fase de ensino atual os problemas ocorridos no passado. A solução comum adotada por alguns governos tem sido a progressão continuada, os ciclos ou a promoção automática. Ferrão, Beltrão e Santos (2002), utilizando os dados do SAEB de 1999 sobre os estudantes das quartas séries dos estados de Minas Gerais e São Paulo, constataram que este tipo de política pode corrigir alguns dos problemas ligados à repetência sem resultar em perda da qualidade em comparação às escolas seriadas. Todavia, Gomes (2005) destaca diversas experiências nas quais a adoção deste tipo de política não se mostrou bem-sucedida na correção dos problemas ligados à repetência e à manutenção da qualidade escolar.

Os resultados mostram que o capital humano exerce uma importante influência sobre o desempenho estudantil. Observa-se que o aumento em uma

---

15. A diferença é revertida quando é utilizado o desempenho nas provas de português.

unidade no índice de capital humano aumenta em 0,06 desvio padrão a esperança da proficiência do estudante. O resultado mostra que o estudante posicionado na média da distribuição subiria para o 53º percentil, se estivesse em outra família cujo capital humano fosse 1 ponto acima da sua. Portanto, superaria em 3% os demais estudantes se tudo permanecesse constante.

Observa-se que a participação da família no incentivo aos estudos e à frequência escolar afeta positivamente o desempenho. Os estudantes cuja pretensão é a continuação dos estudos têm resultados superiores aos dos seus pares. Todavia, os estudantes que trabalham fora, assim como aqueles que pretendem encerrar os estudos após a conclusão do ensino fundamental, têm desempenhos inferiores quando comparados aos dos seus colegas. No primeiro caso, políticas de renda mínima que desestimulam o abandono aos estudos, ao atrelarem o recebimento do benefício à frequência escolar, podem ter resultados positivos. Além disso, os estudantes que abandonam os estudos, em geral, são os piores alunos. De acordo com Ferreira (2001), para os indivíduos de baixo nível socioeconômico que frequentam escolas com baixa qualidade educacional, é menor o custo de oportunidade de permanecer na escola.

As estimativas mostram consequências diretas das desigualdades de circunstâncias. Como Bourdieu (1977) ressalta, o desempenho estudantil não depende exclusivamente dos esforços individuais, pois possui forte relação com a origem social dos estudantes. O resultado é observado na influência que variáveis como capital humano, cor ou raça, número de pessoas que habitam a residência e sexo exercem sobre o desempenho.

No modelo 2, inseriram-se variáveis referentes às escolas, como dependência administrativa, infraestrutura, nível socioeconômico da clientela e características do corpo docente, além das variáveis de políticas educacionais em nível federal, estadual e municipal. A escola, de acordo com Bourdieu (1977), dever-se-ia comportar, por uma questão de justiça, como uma instituição neutra e, portanto, as circunstâncias familiares não poderiam ser determinantes para o sucesso educacional dos indivíduos, pois, este deveria decorrer do esforço e das capacidades inatas. Dessa forma, as características escolares poderiam explicar as diferenças de oferta de igualdade de oportunidades, uma vez que o país atingiu níveis próximos à universalização do acesso. Os coeficientes foram centrados em torno da média das escolas da região Nordeste e, portanto, o impacto das variáveis ocorre em relação aos seus pares municipais.

Os resultados referentes ao nível das escolas são mostrados na tabela 4. As estimativas com as demais variáveis de controle no nível do estudante que foram empregadas no modelo 1 são exibidas na tabela A.1 (apêndice A).

TABELA 4

**Modelo 2 de verificação da eficácia do sistema educacional e partição da variância a partir das características municipais, escolares<sup>1</sup> e familiares para as séries finais do ensino fundamental**

	Modelo 2	
	Coefficiente	p-valor
Município – nível 3		
Intercepto – $\pi_{0jk}$	216,0	0,000
Escola – nível 2		
TV Escola – $\beta_{03k}$	0,95	0,006
Outros projetos de informática educativa – $\beta_{06k}$	-0,80	0,007
Federal – $\beta_{013k}$	67,13	0,000
Nível socioeconômico médio – $\beta_{014k}$	12,58	0,000
Biblioteca – $\beta_{015k}$	0,65	0,014
Infraestrutura geral de equipamentos – $\beta_{016k}$	0,44	0,008
Infraestrutura de equipamentos para o setor administrativo – $\beta_{017k}$	0,49	0,003
Infraestrutura específica de equipamentos – $\beta_{018k}$	0,16	0,031
Infraestrutura física de uso exclusivo dos professores – $\beta_{019k}$	0,69	0,000
Estudante – nível 1		
Após a conclusão da oitava série: apenas estudar – $\pi_{14k}$	2,34	0,000
Após a conclusão da oitava série: apenas trabalhar – $\pi_{15k}$	-11,32	0,000
Renda mínima – $\gamma_{1510}$	1,78	0,029
Efeitos aleatórios	Variância	p-valor
Município – $u_{00k}$	44,19	0,000
Escola – $r_{09k}$	54,96	0,000
Capital econômico – $r_{12k}$	4,29	0,000
Capital humano – $r_{13k}$	3,98	0,000
Aluno – $e_{ijk}$	1.222,55	

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Não se mostraram estatisticamente significantes as seguintes variáveis no nível da escola: dependência administrativa estadual; porcentagem de professores com ensino superior; programas de merenda na escola, renda mínima ou informática; projetos de TV educativa; projeto de saúde sexual e reprodutiva; outros projetos municipais, estaduais e federais. As estimativas com os demais níveis são exibidas na tabela A.1 (apêndice A).

O programa federal que se mostrou estatisticamente significativo com o desempenho escolar foi o TV Escola. Todavia, outros programas relativos à TV educativa não apresentam o sinal esperado, embora se mostrassem estatisticamente significantes. Em parte, isto se deve à não obrigatoriedade da transmissão de programas com caráter educativo por parte destas emissoras, enquanto este é um aspecto obrigatório para a TV Escola. Os demais programas, como o de alimentação escolar (merenda), informática na escola, projetos de informática educativa, saúde sexual e reprodutiva, além dos outros programas municipais e federais, não se mostraram estatisticamente significantes.

A variável *renda mínima* não se mostrou significativa ao considerar-se o seu efeito direto sobre o desempenho escolar. Contudo, ao fazer-se uma interação entre esta variável e o número de pessoas na residência, observa-se que ocorre uma boa focalização, pois o sinal negativo mostra que as famílias mais pobres são aquelas que recebem o programa. Ressalte-se que, com a interação da variável *renda mínima* com aquela referente à tomada de decisão do estudante de apenas trabalhar ao final do ensino fundamental, observa-se um aumento no custo de oportunidade de não prosseguir nos estudos.

A presença de biblioteca,  $\beta_{015k}$ , mostra associações positivas e significantes sobre o desempenho do alunado. Nesse sentido, programas como o Programa Nacional de Biblioteca na Escola (PNBE) é uma medida acertada na melhoria do ensino. Além disso, verifica-se que a infraestrutura física utilizada por alunos e professores, como laboratório de ciências e de informática, auditório e instalações exclusivas para os docentes, como a sala de professores e diretores, apresentaram associações positivas e significantes. O uso de computadores se mostrou significativo apenas para os funcionários que pertencem ao quadro administrativo das escolas. Para o uso de laboratórios pelo restante da comunidade escolar – professores, estudantes e comunidade em geral –, em locais específicos como a biblioteca e a sala dos professores, os resultados não se mostraram significantes, apesar do sinal positivo.

Entretanto, não se observam efeitos positivos quando considerada a escolaridade do professor, enquanto os investimentos sobre a infraestrutura têm uma contribuição positiva e significativa no desempenho das escolas. Pode-se afirmar que um bom ambiente escolar contribui para o aumento do desempenho dos estudantes. Assim, os resultados mostram que não é apenas a família a responsável pelo bom desempenho estudantil: a escola também consegue fazer a diferença.

Observa-se que não existem diferenças significantes entre as escolas estaduais e municipais em relação ao nível fundamental de ensino. Contudo, o mesmo não se pode afirmar a respeito das federais. A frequência a esta dependência administrativa aumenta o desempenho do estudante em 1,78 desvio padrão, isto é, leva um aluno da mediana para o percentil 96<sup>º</sup>. Todavia, cabe ressaltar que em 2005 existiam apenas duas escolas federais com oferta de ensino fundamental em todo o Nordeste, as quais adotam critérios de seleção para a entrada de alunos.

Sistemas educacionais híbridos, com grande diferença de qualidade, são características de sociedades muito desiguais. Nesse sentido, a circunstância em que a criança nasce é o principal determinante de sua trajetória futura. Assim, se a criança é oriunda de uma família pobre, dificilmente terá acesso a uma educação de qualidade ao não dispor de recursos suficientes para financiá-la.

No modelo 3, cuja forma funcional está descrita no apêndice A, investiga-se como as características municipais relacionadas à desigualdade, ao volume de recursos e à democracia contribuem para o aumento ou a redução do desempenho dos sistemas públicos de ensino. O desempenho das escolas é influenciado segundo as características locais. Inicialmente, estima-se o modelo com variáveis referentes à desigualdade, à participação democrática e ao volume de recursos. Os resultados são mostrados na tabela A.1 (apêndice A) e apresentam implicações interessantes. Observa-se uma alteração no nível de significância relacionado à variável merenda escolar, uma vez que esta se tornou estatisticamente significativa. Esta variável, juntamente com a TV Escola, passaram a afetar positivamente o desempenho dos estudantes. Verifica-se que o maior volume de recursos destinado pelos municípios às suas escolas gera associações positivas e significantes sobre o seu desempenho, resultado semelhante ao encontrado por Machado *et al.* (2008).

A desigualdade de renda afeta negativamente o desempenho escolar. De acordo com Ferreira (2001), a relação negativa entre desigualdade de renda e políticas redistributivas – como melhoria na qualidade da educação pública – é uma evidência de poder político concentrado. A taxa de crescimento municipal impacta positivamente o desempenho escolar. A explicação pode estar relacionada ao FUNDEF, pois os recursos que compõem o fundo são derivados de uma porcentagem fixa da arrecadação de impostos.

As capitais apresentam desempenhos superiores em comparação aos municípios localizados no interior. Porém, a maior distância da capital não quer dizer que o município terá um menor desempenho. Esta superioridade pode ser consequência da equalização dos gastos por estudante, como é proposto pelo FUNDEF. Todavia, observa-se que uma distância elevada em relação à capital estadual reduz o efeito do programa de merenda escolar e aumenta o custo de oportunidade de permanecer na escola para os estudantes concluintes do ensino fundamental que planejam prosseguir nos estudos. O resultado está em contraposição ao efeito do Renda Mínima sobre os estudantes que não pretendem prosseguir nos estudos.

De acordo com as variáveis políticas relativas à fragmentação partidária nas câmaras municipais e à competição para uma cadeira no cargo de vereador, a primeira não se mostra estatisticamente significativa, apesar de mostrar o sinal positivo. A segunda se mostra significativa e afeta positivamente o desempenho. É importante destacar que as decisões que afetam a política educacional são tomadas no Executivo. A não significância pode ser resultado de um controle incipiente feito pelas câmaras municipais.

## 6 CONCLUSÃO

O artigo buscou verificar a eficácia de políticas públicas na promoção da qualidade oferecida pelas escolas públicas no último ano do ensino fundamental do Nordeste brasileiro. A região nordestina apresenta índices de qualidade da educação inferiores aos das demais regiões brasileiras, menor nível de renda *per capita* e pior distribuição de renda segundo o índice de Gini. Estas diferenças municipais justificam a ação federal por meio de políticas públicas que visem melhorar qualitativamente o nível de capital humano da região, consequentemente, aumentando a produtividade média do trabalho, bem como reduzindo os níveis de desigualdade de renda.

Existem diferenças significantes entre escolas e municípios na qualidade da oferta de educação. Estas diferenças foram explicitadas por meio de um modelo econométrico de três níveis. O nível individual indica forte influência do capital humano da família no desempenho escolar, mostrando que existe forte desigualdade de condições para os estudantes nordestinos. É importante o papel a ser desempenhado pela escola na redução das desigualdades por intermédio da oferta de igualdade de oportunidades educacionais.

As estimativas no nível da escola mostram a importância da estrutura física, principalmente aquela voltada exclusivamente a alunos e professores. Um efeito que amplia as desigualdades de condições no nível da escola é o chamado *peer effect*, medida por meio do nível socioeconômico médio da clientela da escola. Este efeito mostrou-se positivo e significativo.

É nas escolas que são medidos os efeitos das políticas públicas educacionais. Os programas de merenda escolar e a TV Escola mostraram-se eficazes na melhoria do desempenho dos alunos nos exames padronizados de matemática. Outros programas de TV não se mostraram estatisticamente significantes. Os programas estaduais exibiram um resultado negativo no desempenho escolar, enquanto o programa Renda Mínima mostrou um impacto significativo apenas de forma indireta, ao aumentar o custo de oportunidade de deixar os estudos em razão do trabalho. O programa de criação e melhoria das bibliotecas nas escolas públicas mostrou-se eficaz na promoção da melhoria da qualidade escolar.

Os programas como o ProInfo, projetos de informática educativa, e de saúde sexual e reprodutiva, além dos outros programas municipais e federais, não se mostraram estatisticamente significantes na explicação do desempenho dos alunos de oitava série nos exames padronizados de matemática. A não significância estatística dos programas no aumento da qualidade escolar não os invalida, pois podem ter objetivos diversos, o que demandaria outros testes para validar sua eficácia.

As características individuais desempenham um importante papel na determinação do desempenho escolar. Todavia, as políticas governamentais com foco no indivíduo e seus familiares, em geral, não têm a contrapartida no desempenho, mas na manutenção da frequência à escola.

Este estudo tem algumas limitações metodológicas, principalmente quanto a prováveis vieses de seleção na quantificação da eficácia das políticas públicas. Possíveis endogeneidades também podem ocorrer entre as variáveis municipais e os resultados de políticas, ou mesmo entre as variáveis escolares e aquelas de políticas. Estas endogeneidades poderiam ser contornadas por meio de painéis de dados disponíveis de 2007 e 2009 e mediante o controle dos efeitos fixos das escolas e dos municípios. Variáveis defasadas também poderiam ser utilizadas como instrumento para as políticas públicas com o objetivo de contornar as possíveis endogeneidades do exercício econométrico.

## REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, C. Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 32, n. 3, dez. 2002.
- BARROS, R. P.; LAM, D. **Income and educational inequality and children's schooling attainment in opportunity foregone**: education in Brazil. Washington: Inter-American Development Bank, 1996.
- BOURDIEU, P. Cultural reproduction and social reproduction. *In*: KARABEL, J.; HALSEY, A. H. **Power and ideology in education**. New York: Oxford University Press, 1977.
- BRYK, S.; RAUDEMESH, W. A hierarchical model for studying school effects. **Sociology of education**, v. 59, p. 1-17, 1986.
- CARD, D.; KRUEGER, A. B. School resources and student outcomes: an overview of the literature and new evidence from North and South Carolina. **Journal of economic perspectives**, Pittsburgh, v. 10, n. 4, p. 31-50, 1996.
- CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. J. Human capital policy. *In*: HECKMAN, J. J.; KRUEGER, A. B.; FRIEDMAN, B. M.; (Eds.). **Inequality in America**: what role for human capital policies? Cambridge: MIT Press, 2003.
- COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. **American journal of sociology**, n. 94, p. 95-121, 1988.
- FERREIRA, F. Education for the masses? The interaction between wealth, educational and political inequalities. **Economics of transition**, v. 9, n. 2, 2001.



FERRÃO, M. E.; BELTRÃO, K. I.; SANTOS, D. Política de não repetência e a qualidade da educação: evidências obtidas da modelagem dos dados da 4ª série do Saeb-99. **Estudos em avaliação educacional**, 2002.

GOMES, C. A. Desseriação escolar: alternativa para o sucesso? **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 46, p. 11-38, jan./mar. 2005.

HANUSHEK, E. The economics of schooling: production and efficiency in public schools. **Journal of economic literature**, n. 24, p. 1.141-1.177, 1986.

\_\_\_\_\_. The impact of differential expenditures on school performance. **Educational researcher**, Washington, v. 18, n. 4, p. 45-51, 1989.

\_\_\_\_\_. The trade-off between child quantity and quality. **Journal of political economy**, v. 1, n. 100, p. 84-117, 1992.

\_\_\_\_\_. Interpreting recent research on schooling in developing countries. **World Bank research observer**, v. 2, n. 10, p. 227-246, Aug. 1995.

HANUSHEK, E. A.; GOMES NETO, J. B.; HARBISON, R. W. Efficiency-enhancing investments in school quality. In: BIRDSALL, N.; SABOT, R. H. (Ed.). **Opportunity forgone: education in Brazil**. Washington: Inter-American development Bank, 1996. p. 385-424.

HANUSHEK, E.; RIVKIN, S.; TAYLOR, L. Aggregation and the estimated effects of school resources. **The review of economics and statistics**, Cambridge, v. 78, n. 4, p. 611-627, Nov. 1996.

HEDGES, L.; LAINE, R. D.; GREENWALD, R. Does money matter? A meta-analysis of the effects of differential schools inputs on student outcomes. **Educational researcher**, Washington, v. 23, n. 3, p. 5-14, Apr. 1994.

KRUEGER, A. B.; WHITMORE, D. **The effect of attending a small class in the early grades on college-test taking and middle school test results: evidence from project STAR**. Cambridge: NBER, Apr. 2000. (Working Paper, n. 7.656). Disponível em: <[http://www.nber.org/papers/w7656.pdf?new\\_window=1](http://www.nber.org/papers/w7656.pdf?new_window=1)>.

MACHADO, A. F. *et al.* Qualidade do ensino em matemática: determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas estaduais mineiras. **Revista da Anpec**, v. 9, n.1, jan.-abr. 2008.

MENEZES FILHO, N. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. São Paulo: IFB, 2007. Mimeografado.

NEWMAN, J. *et al.* An impact evaluation of education, health, and water supply investments by the Bolivian social investment fund. **World Bank economic review**, v. 16, n. 2, p. 241-274, 2002.

RAE, D.; TAYLOR, M. **The analysis of political cleavages**. New Haven: Yale University Press, 1970.

SANTOS, W. G. (Org.). **Votos e partidos**: almanaque de dados eleitorais: Brasil e outros países. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 384p.

SILVA, N. V.; HASENBALG, C. Recursos familiares e transições educacionais. **Cadernos de saúde pública**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 67-76, 2002.

SOARES, T. M. Modelos de três níveis hierárquicos para a proficiência dos alunos de 4ª série avaliados no teste de língua portuguesa do Simave/PROEB – 2002. **Revista brasileira de educação**, n. 29, p.73-84, 2005.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

RIANI, J. L. R.; RIOS NETO, E. L. G. *Background* familiar *versus* perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros? **Revista brasileira de estudos da população**, São Paulo, v. 25, n. 2, jul./dez. 2008.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### A.1 FORMA FUNCIONAL DOS MODELOS E RESULTADOS

A forma funcional do modelo 1, referente às características dos estudantes e suas famílias, está descrita a seguir.

$$\begin{aligned}
 PROFIC_{ijk} &= \pi_{0,jk} + \pi_{1,jk}(SEXO_{ijk}) + \pi_{2,jk}(TRAB\_FORA_{ijk}) + \pi_{3,jk}(FAM\_ESTUD_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{4,jk}(FAM\_ESCOLA_{ijk}) + \pi_{5,jk}(PESSOAS\_MORADIA_{ijk}) + \pi_{6,jk}(PARDO_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{7,jk}(PRETO_{ijk}) + \pi_{8,jk}(AMARELO_{ijk}) + \pi_{9,jk}(INDIO_{ijk}) + \pi_{10,jk}(REPROV\_UMA_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{11,jk}(REPROV\_DUAS_{ijk}) + \pi_{12,jk}(CAP\_ECO_{ijk}) + \pi_{13,jk}(CAP\_HUM_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{14,jk}(APENAS\_ESTUD_{ijk}) + \pi_{15,jk}(APENAS\_TRAB_{ijk}) + e_{ijk} \\
 \pi_{0,jk} &= \beta_{00k} + r_{0,jk} \\
 \pi_{1,jk} &= \beta_{10k}; \quad \pi_{2,jk} = \beta_{20k}; \quad \pi_{3,jk} = \beta_{30k}; \quad \pi_{4,jk} = \beta_{40k}; \quad \pi_{5,jk} = \beta_{50k}; \quad \pi_{6,jk} = \beta_{60k} \\
 \pi_{7,jk} &= \beta_{70k}; \quad \pi_{8,jk} = \beta_{80k}; \quad \pi_{9,jk} = \beta_{90k}; \quad \pi_{10,jk} = \beta_{100k}; \quad \pi_{11,jk} = \beta_{110k}; \quad \pi_{12,jk} = \beta_{120k}; \\
 \pi_{13,jk} &= \beta_{130k}; \quad \pi_{14,jk} = \beta_{140k}; \quad \pi_{15,jk} = \beta_{150k} \\
 \beta_{00k} &= \gamma_{000} + u_{00k} \\
 \beta_{10k} &= \gamma_{100}; \quad \beta_{20k} = \gamma_{200}; \quad \beta_{30k} = \gamma_{300}; \quad \beta_{40k} = \gamma_{400}; \quad \beta_{50k} = \gamma_{500}; \quad \beta_{60k} = \gamma_{600} \\
 \beta_{70k} &= \gamma_{700}; \quad \beta_{80k} = \gamma_{800}; \quad \beta_{90k} = \gamma_{900}; \quad \beta_{100k} = \gamma_{1000}; \quad \beta_{110k} = \gamma_{1100}; \quad \beta_{120k} = \gamma_{1200}; \\
 \beta_{130k} &= \gamma_{1300}; \quad \beta_{140k} = \gamma_{1400}; \quad \beta_{150k} = \gamma_{1500};
 \end{aligned} \tag{1}$$

A forma funcional do modelo 2, referente às características dos estudantes e suas famílias e das escolas, é exposta a seguir.

$$\begin{aligned}
 PROFIC_{ijk} &= \pi_{0,jk} + \pi_{1,jk}(SEXO_{ijk}) + \pi_{2,jk}(TRAB\_FORA_{ijk}) + \pi_{3,jk}(FAM\_ESTUD_{ijk}) + \pi_{4,jk}(FAM\_ESCOLA_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{5,jk}(PESSOAS\_MORADIA_{ijk}) + \pi_{6,jk}(PARDO_{ijk}) + \pi_{7,jk}(PRETO_{ijk}) + \pi_{8,jk}(AMARELO_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{9,jk}(INDIO_{ijk}) + \pi_{10,jk}(REPROV\_UMA_{ijk}) + \pi_{11,jk}(REPROV\_DUAS_{ijk}) + \pi_{12,jk}(CAP\_ECO_{ijk}) + \\
 &\quad \pi_{13,jk}(CAP\_HUM_{ijk}) + \pi_{14,jk}(APENAS\_ESTUD_{ijk}) + \pi_{15,jk}(APENAS\_TRAB_{ijk}) + e_{ijk} \\
 \pi_{0,jk} &= \beta_{00k} + \beta_{01k}(MERENDA_{jk}) + \beta_{02k}(REND\_MIN_{jk}) + \beta_{03k}(TV\_ESCOLA_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{04k}(OUTRTV\_EDUC_{jk}) + \beta_{05k}(OUTRINFO\_EDUC_{jk}) + \beta_{06k}(OUTRPROJ\_MUNIC_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{07k}(OUTRPROJ\_ESTAD_{jk}) + \beta_{08k}(OUTRPROJ\_FED_{jk}) + \beta_{09k}(OUTRPROJ\_SAUDE_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{010k}(PROINFO_{jk}) + \beta_{011k}(PROF\_SUP_{jk}) + \beta_{011k}(IMPR_{jk}) + \beta_{012k}(BIBLIO_{jk}) + \beta_{013k}(ESTAD_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{014k}(NSEMEDIO_{jk}) + \beta_{015k}(FED_{jk}) + \beta_{016k}(INFRA\_EQUIP\_GERAL_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{017k}(INFRA\_EQUIP\_STAFF_{jk}) + \beta_{018k}(INFRA\_EQUIP\_ESPECIF_{jk}) + \\
 &\quad \beta_{019k}(INFRA\_FISICA\_STAFF_{jk}) + \beta_{020k}(INFRA\_FISICA\_LAB_{jk}) + r_{0,jk} \\
 \beta_{01k} &= \gamma_{010}; \quad \beta_{02k} = \gamma_{020}; \quad \beta_{03k} = \gamma_{030}; \quad \beta_{04k} = \gamma_{040}; \quad \beta_{05k} = \gamma_{050}; \quad \beta_{06k} = \gamma_{060}; \quad \beta_{07k} = \gamma_{070}; \\
 \beta_{08k} &= \gamma_{080}; \quad \beta_{09k} = \gamma_{090}; \quad \beta_{010k} = \gamma_{0100}; \quad \beta_{011k} = \gamma_{0110}; \quad \beta_{012k} = \gamma_{0120}; \quad \beta_{013k} = \gamma_{0130}; \quad \beta_{014k} = \gamma_{0140}; \\
 \beta_{015k} &= \gamma_{0150}; \quad \beta_{016k} = \gamma_{0160}; \quad \beta_{017k} = \gamma_{0170}; \quad \beta_{018k} = \gamma_{0180}; \quad \beta_{019k} = \gamma_{0190}; \quad \beta_{020k} = \gamma_{0200}; \\
 \pi_{1,jk} &= \beta_{10k}; \quad \pi_{2,jk} = \beta_{20k}; \quad \pi_{3,jk} = \beta_{30k}; \quad \pi_{4,jk} = \beta_{40k}; \quad \pi_{5,jk} = \beta_{50k}; \quad \pi_{6,jk} = \beta_{60k} \\
 \pi_{7,jk} &= \beta_{70k}; \quad \pi_{8,jk} = \beta_{80k}; \quad \pi_{9,jk} = \beta_{90k}; \quad \pi_{10,jk} = \beta_{100k}; \quad \pi_{11,jk} = \beta_{110k}; \quad \pi_{12,jk} = \beta_{120k}; \\
 \pi_{13,jk} &= \beta_{130k}; \quad \pi_{14,jk} = \beta_{140k}; \quad \pi_{15,jk} = \beta_{150k} + \beta_{151k}(REND\_MIN_{jk}) \\
 \beta_{00k} &= \gamma_{000} + u_{00k}; \quad \beta_{10k} = \gamma_{100}; \quad \beta_{20k} = \gamma_{200}; \quad \beta_{30k} = \gamma_{300}; \quad \beta_{40k} = \gamma_{400}; \quad \beta_{50k} = \gamma_{500}; \quad \beta_{60k} = \gamma_{600} \\
 \beta_{70k} &= \gamma_{700}; \quad \beta_{80k} = \gamma_{800}; \quad \beta_{90k} = \gamma_{900}; \quad \beta_{100k} = \gamma_{1000}; \quad \beta_{110k} = \gamma_{1100}; \quad \beta_{120k} = \gamma_{1200}; \\
 \beta_{130k} &= \gamma_{1300}; \quad \beta_{140k} = \gamma_{1400}; \quad \beta_{150k} = \gamma_{1500};
 \end{aligned} \tag{2}$$

A forma funcional do modelo 3, referente às características dos estudantes e suas famílias, das escolas e dos municípios, está descrita a seguir.

$$\begin{aligned}
 PROFIC_{ijk} = & \pi_{0,jk} + \pi_{1,jk}(SEXO_{ijk}) + \pi_{2,jk}(TRAB\_FORA_{ijk}) + \pi_{3,jk}(FAM\_ESTUD_{ijk}) + \pi_{4,jk}(FAM\_ESCOLA_{ijk}) + \\
 & \pi_{5,jk}(PESSOAS\_MORADIA_{ijk}) + \pi_{6,jk}(PARDO_{ijk}) + \pi_{7,jk}(PRETO_{ijk}) + \pi_{8,jk}(AMARELO_{ijk}) + \\
 & \pi_{9,jk}(INDIO_{ijk}) + \pi_{10,jk}(REPROV\_UMA_{ijk}) + \pi_{11,jk}(REPROV\_DUAS_{ijk}) + \pi_{12,jk}(CAP\_ECO_{ijk}) + \\
 & \pi_{13,jk}(CAP\_HUM_{ijk}) + \pi_{14,jk}(APENAS\_ESTUD_{ijk}) + \pi_{15,jk}(APENAS\_TRAB_{ijk}) + e_{ijk} \\
 \pi_{0,jk} = & \beta_{00k} + \beta_{01k}(MERENDA_{jk}) + \beta_{02k}(REND\_MIN_{jk}) + \beta_{03k}(TV\_ESCOLA_{jk}) + \\
 & \beta_{04k}(OUTRTV\_EDUC_{jk}) + \beta_{05k}(OUTRINFO\_EDUC_{jk}) + \beta_{06k}(OUTRPROJ\_MUNIC_{jk}) + \\
 & \beta_{07k}(OUTRPROJ\_ESTAD_{jk}) + \beta_{08k}(OUTRPROJ\_FED_{jk}) + \beta_{09k}(OUTRPROJ\_SAUDE_{jk}) + \\
 & \beta_{010k}(PROINFO_{jk}) + \beta_{011k}(PROF\_SUP_{jk}) + \beta_{012k}(IMPR_{jk}) + \beta_{012k}(BIBLIO_{jk}) + \beta_{013k}(ESTAD_{jk}) + \\
 & \beta_{014k}(NSEMEDIO_{jk}) + \beta_{015k}(FED_{jk}) + \beta_{016k}(INFRA\_EQUIP\_GERAL_{jk}) + \\
 & \beta_{017k}(INFRA\_EQUIP\_STAFF_{jk}) + \beta_{018k}(INFRA\_EQUIP\_ESPECIF_{jk}) + \\
 & \beta_{019k}(INFRA\_FISICA\_STAFF_{jk}) + \beta_{020k}(INFRA\_FISICA\_LAB_{jk}) + \gamma_{0jk} \\
 \beta_{01k} = & \gamma_{010} + \gamma_{011}(LNDISTANC_k); \quad \beta_{02k} = \gamma_{020}; \quad \beta_{03k} = \gamma_{030}; \quad \beta_{04k} = \gamma_{040}; \\
 \beta_{05k} = & \gamma_{050}; \quad \beta_{06k} = \gamma_{060}; \quad \beta_{07k} = \gamma_{070}; \quad \beta_{08k} = \gamma_{080}; \quad \beta_{09k} = \gamma_{090}; \quad \beta_{010k} = \gamma_{0100}; \\
 \beta_{011k} = & \gamma_{0110}; \quad \beta_{012k} = \gamma_{0120}; \quad \beta_{013k} = \gamma_{0130}; \quad \beta_{014k} = \gamma_{0140}; \\
 \beta_{015k} = & \gamma_{0150}; \quad \beta_{016k} = \gamma_{0160}; \quad \beta_{017k} = \gamma_{0170}; \quad \beta_{018k} = \gamma_{0180}; \quad \beta_{019k} = \gamma_{0190}; \quad \beta_{020k} = \gamma_{0200}; \\
 \pi_{1,jk} = & \beta_{10k}; \quad \pi_{2,jk} = \beta_{20k}; \quad \pi_{3,jk} = \beta_{30k}; \quad \pi_{4,jk} = \beta_{40k}; \quad \pi_{5,jk} = \beta_{50k}; \quad \pi_{6,jk} = \beta_{60k} \\
 \pi_{7,jk} = & \beta_{70k}; \quad \pi_{8,jk} = \beta_{80k}; \quad \pi_{9,jk} = \beta_{90k}; \quad \pi_{10,jk} = \beta_{100k}; \quad \pi_{11,jk} = \beta_{110k}; \quad \pi_{12,jk} = \beta_{120k}; \\
 \pi_{13,jk} = & \beta_{130k}; \quad \pi_{14,jk} = \beta_{140k}; \quad \pi_{15,jk} = \beta_{150k} + \beta_{15k}(RENDA\_MIN_{jk}); \\
 \pi_{16,jk} = & \beta_{160k}; \quad \pi_{17,jk} = \beta_{170k}; \quad \pi_{18,jk} = \beta_{180k}; \quad \pi_{19,jk} = \beta_{190k}; \quad \pi_{20,jk} = \beta_{200k}; \\
 \beta_{00k} = & \gamma_{000} + \gamma_{001}(TAX\_CRESC_k) + \gamma_{002}(FRAG\_PARTID_k) + \gamma_{003}(GINI_k) + \\
 & \gamma_{004}(COMPET\_VEREAD_k) + \gamma_{005}(CAPITAL_k) + \gamma_{006}(LNDISTANC_k) + \\
 & \gamma_{007}(LNGAST\_EDUC_k) + u_{00k} \\
 \beta_{10k} = & \gamma_{100}; \quad \beta_{20k} = \gamma_{200}; \quad \beta_{30k} = \gamma_{300}; \quad \beta_{40k} = \gamma_{400}; \quad \beta_{50k} = \gamma_{500}; \quad \beta_{60k} = \gamma_{600} \\
 \beta_{70k} = & \gamma_{700}; \quad \beta_{80k} = \gamma_{800}; \quad \beta_{90k} = \gamma_{900}; \quad \beta_{100k} = \gamma_{1000}; \quad \beta_{110k} = \gamma_{1100}; \quad \beta_{120k} = \gamma_{1200}; \\
 \beta_{130k} = & \gamma_{1300}; \quad \beta_{140k} = \gamma_{1400}; \quad \beta_{150k} = \gamma_{1500} + \gamma_{1501}(LNDISTANC_k);
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

TABELA A.1

**Modelo de verificação da eficácia do sistema educacional e partição da variância a partir das características<sup>1</sup> municipais, escolares e familiares para as séries finais do ensino fundamental**

	Modelo nulo		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Município – nível 3								
Intercepto – $\pi_{0jk}$	223,6	0,000	219,1	0,000	216,0	0,000	176,33	0,000
Taxa de crescimento 2004-2005 – $\gamma_{001}$							4,33	0,061
Índice de Gini – $\gamma_{003}$							-9,38	0,060
Compet_vereador – $\gamma_{004}$							6,86	0,045
Capital – $\gamma_{005}$							8,10	0,000
Ln distância até a capital do estado – $\gamma_{006}$							2,67	0,000
Ln gastos em educação – $\gamma_{007}$							1,99	0,000

(Continua)

(Continuação)

	Modelo nulo		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Escola – nível 2								
Escola oferece merenda – $\beta_{01k}$					1,87	0,241	7,44	0,000
Ln distância até a capital do estado – $\gamma_{011}$							-1,47	0,000
TV Escola – $\beta_{03k}$					0,95	0,006	0,63	0,037
Outros projetos de informática educativa – $\beta_{06k}$					-0,80	0,007	-0,77	0,104
Outros projetos estaduais – $\beta_{07k}$					-1,10	0,008	-1,16	0,006
Federal – $\beta_{013k}$					67,13	0,000	71,37	0,000
Nível socioeconômico médio – $\beta_{014k}$					12,58	0,000	12,61	0,000
Biblioteca – $\beta_{015k}$					0,65	0,014	0,57	0,036
Infraestrutura de equipamentos para uso do setor administrativo – $\beta_{017k}$					0,49	0,003	0,46	0,007
Infraestrutura física de uso exclusivo dos professores – $\beta_{019k}$							0,48	0,004
Infraestrutura física uso de exclusivo nos laboratórios – $\beta_{020k}$							0,26	0,081
Aluno – nível 1								
Sexo – $\pi_{1k}$			11,04	0,000	11,00	0,000	10,99	0,000
Trabalha fora – $\pi_{2k}$			-4,48	0,000	-4,41	0,000	-4,43	0,000
Família incentiva a estudar – $\pi_{3k}$			3,90	0,000	3,87	0,000	3,88	0,000
Família incentiva a ir à escola – $\pi_{4k}$			7,62	0,000	7,61	0,000	7,61	0,000
Quanto moram em casa – $\pi_{5k}$			-0,73	0,000	-0,53	0,000	-0,53	0,000
Renda mínima – $\gamma_{510}$					-0,19	0,062	-0,20	0,060
Pardo – $\pi_{6jk}$			1,43	0,000	1,49	0,000	1,49	0,000
Preto – $\pi_{7jk}$			-2,62	0,000	-2,52	0,000	-2,52	0,000
Amarelo – $\pi_{8jk}$			3,03	0,000	3,01	0,000	3,02	0,000
Índio – $\pi_{9jk}$			-1,49	0,001	1,44	0,001	-1,44	0,001
Reprovado uma vez – $\pi_{10k}$			-11,19	0,000	-10,67	0,000	-11,12	0,000
Aluno – nível 1								
Reprovado duas vezes – $\pi_{11jk}$			-11,43	0,000	-11,09	0,000	-11,36	0,000
Capital humano – $\pi_{13jk}$			2,35	0,000	2,42	0,000	2,43	0,000

(Continua)

(Continuação)

	Modelo nulo		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Após a conclusão da oitava série: apenas estudar – $\pi_{14jk}$			2,45	0,000	2,34	0,000	4,84	0,024
$L_n$ distância até a capital do estado – $\gamma_{1401}$							-0,64	0,000
Após a conclusão da oitava série: apenas trabalhar – $\pi_{15k}$			-9,69	0,000	-11,32	0,000	-11,59	0,000
Renda mínima – $\gamma_{1510}$					1,78	0,029	1,66	0,038
Efeitos aleatórios	Variância	p-valor	Variância	p-valor	Variância	p-valor	Variância	p-valor
Município – $u_{00k}$	39,26	0,000	37,44	0,000	44,19	0,000	40,93	0,000
Escola – $r_{0jk}$	92,84	0,000	79,00	0,000	54,96	0,000	54,97	0,000
Capital econômico – $r_{12k}$			3,92	0,000	4,29	0,000	4,33	0,000
Capital humano – $r_{13k}$			3,82	0,000	3,98	0,000	4,01	0,000
Aluno – $e_{jk}$	1.346,69		1.222,51		1.222,55		1.222,26	

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> As variáveis ao nível do município, da escola e do estudante que não se mostraram estatisticamente significantes foram: nível de fragmentação das câmaras municipais; dependência administrativa estadual; porcentagem de professores com ensino superior; infraestrutura de equipamentos geral e específica; programas e iniciativas como o Renda Mínima, o Informática na Escola, projetos de TV Educativa, projetos de saúde sexual e reprodutiva, e outros projetos municipais; capital econômico familiar; e a variável de interação distância até a capital do estado e decisão de abandonar os estudos após a conclusão do ensino fundamental.

## A.2 ANÁLISE FATORIAL

O objetivo desta seção é explicar brevemente a elaboração, por análise fatorial, das variáveis de nível socioeconômico estudantil, que mediram os capitais econômico e humano dos estudantes, e das variáveis escolares, relativas à infraestrutura das escolas.

Assim, para o nível socioeconômico, foram empregadas doze diferentes variáveis (escolaridade do pai e da mãe, máquina de lavar, geladeira, aspirador de pó, congelador, DVD, número de televisores, rádios, banheiro, carros, livros), com a extração de duas componentes principais pelo método varimax. De acordo com o teste de Kaiser, Meyer e Olkin (KMO), os dados são adequados para a aplicação da análise fatorial, uma vez que os valores encontrados estão acima de 0,6. Conforme o teste de esfericidade de Bartlett, pode-se rejeitar a hipótese nula de que a correlação entre as variáveis gera uma matriz identidade (tabela A.2A). Na tabela A.2B, verifica-se que a variância total explicada pelas doze variáveis foi de 39,51%. A tabela A.2C apresenta as cargas fatoriais destas variáveis, após fazer a rotação pelo método varimax, a fim de detectar em cada componente as variáveis com maiores correlações. Os valores referem-se às correlações de cada variável com a componente principal. O valor de cada carga corresponde à quantidade de variância que é expressa pelo fator. Portanto, uma carga de 0,805 (nível de escolaridade da mãe) significa que 64% da variância original é explicada por este fator.

**TABELA A.2**  
**Nível socioeconômico estudantil**

A.2A – Teste de KMO e Bartlett		
Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin		,866
	Qui-quadrado	2107238,997
Teste de esfericidade de Bartlett	DF	66,000
	Sig.	,000

A.2B – Total da variância explicada									
Componentes	Autovalores iniciais			Extração da soma dos quadrados das cargas fatoriais			Extração da soma rotacionada dos quadrados das cargas fatoriais		
	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)
1	3,576	29,797	29,797	3,576	29,797	29,797	3,018	25,148	25,148
2	1,166	9,716	39,513	1,166	9,716	39,513	1,724	14,365	39,513
3	1,019	8,490	48,003						
4	,896	7,467	55,469						
5	,840	6,997	62,466						
6	,744	6,198	68,664						
7	,694	5,779	74,443						
8	,678	5,646	80,090						
9	,661	5,505	85,594						
10	,651	5,422	91,016						
11	,553	4,612	95,628						
12	,525	4,372	100,000						

A.2C – Matriz rotacionada dos componentes		
Variáveis	Componentes	
	1	2
DVD	,531	,287
Congelador	,562	,108
Máquina de lavar	,545	,193
Aspirador de pó	,531	,156
TV	,639	,198
Rádio	,620	,042
Banheiro	,582	,157
Geladeira	,568	,002
Carro	,572	,127
Anos de estudo da mãe	,138	,805
Anos de estudo do pai	,181	,772
Livros	,095	,492

Elaboração dos autores.

Obs.: o método de extração utilizado foi a análise por componente principal.

TABELA A.3

**Equipamentos de informática: uso de sala de aula, biblioteca e sala dos professores pelo setor administrativo e pela comunidade escolar**

## A.3A – Teste de KMO e Bartlett

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin		,701
	Qui-quadrado	13122,544
Teste de esfericidade de Bartlett	DF	36,00
	Sig.	,000

## A.3B – Total da variância explicada

Componentes	Autovalores iniciais			Extração da soma dos quadrados das cargas fatoriais			Soma dos quadrados rotacionada das cargas fatoriais		
	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)
1	2,848	31,640	31,640	2,848	31,640	31,640	2,355	26,170	26,170
2	1,571	17,451	49,091	1,571	17,451	49,091	1,771	19,676	45,846
3	1,045	11,608	60,699	1,045	11,608	60,699	1,337	14,853	60,699
4	,947	10,524	71,223						
5	,753	8,368	79,591						
6	,712	7,908	87,499						
7	,513	5,703	93,202						
8	,344	3,819	97,020						
9	,268	2,980	100,000						

## A.3C – Matriz rotacionada dos componentes

Variáveis	Componentes		
	1	2	3
Uso dos computadores em laboratório de informática	,866	-,046	,039
Uso dos computadores na biblioteca	,176	,143	,605
Uso dos computadores na secretaria da escola	-,007	,890	,077
Uso dos computadores na sala dos professores	,191	,252	,619
Uso dos computadores em sala de aula	-,070	-,186	,661
Uso dos computadores pelos estudantes de quinta a oitava série	,856	,013	,124
Uso dos computadores pelo administrativo	,128	,874	,059
Uso dos computadores pelos professores	,606	,294	,349
Uso dos computadores pela comunidade	,646	,093	,042

Elaboração dos autores.

Obs.: o método de extração utilizado foi a análise por componente principal. O método de rotação utilizado foi o varimax com normalização de Kaiser.



**TABELA A.4**  
**Laboratórios e infraestrutura para o corpo docente (sala dos professores e do diretor)**

A.4A – Teste de KMO e Bartlett

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin		,657
	Qui-quadrado	2423,980
Teste de esfericidade de Bartlett	DF	15,000
	Sig.	,000

A.4B – Total da variância explicada

Componentes	Autovalores iniciais			Extração da soma dos quadra- dos das cargas fatoriais			Soma rotacionada dos quadra- dos das cargas fatoriais		
	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Total	Variância (%)	Variância acumulada (%)
1	1,835	30,578	30,578	1,835	30,578	30,578	1,627	27,119	27,119
2	1,129	18,821	49,399	1,129	18,821	49,399	1,337	22,279	49,399
3	,857	14,287	63,685						
4	,838	13,969	77,654						
5	,700	11,660	89,314						
6	,641	10,686	100,000						

A.4C – Matriz rotacionada dos componentes

Variáveis	Componentes	
	1	2
Laboratório de ciências	,741	,097
Sala de professores	,112	,788
Laboratório de infor- mática	,595	,216
Sala dos diretores	,056	,796
Outros laboratórios	,640	-,115
Auditório	,546	,113

Elaboração dos autores.

Obs.: o método de extração utilizado foi a análise por componente principal. O método de rotação utilizado foi o varimax com normalização de Kaiser.

