

## MEDINDO A QUALIDADE DAS ESCOLAS: EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL

ANDRÉA ZAITUNE CURI \*  
ANDRÉ PORTELA DE SOUZA †

### Resumo

Neste artigo propomos a criação de um indicador que reflita a qualidade da escola associada aos fatores escolares e que evite dois problemas encontrados em estudos anteriores: indicadores de proficiência em nível que refletem mais o *background* familiar do aluno do que a qualidade da escola; e estimações de valor adicionado muito sensíveis a erros de mensuração. Propomos indicadores que são obtidos através de um modelo estrutural em que se modela a variável latente de qualidade da escola de modo a corrigir o potencial viés dos estudos anteriores. Utilizamos dados brasileiros para aplicações desses indicadores e revisitamos a importância relativa dos fatores de família, escola e gestão. Os resultados mostram que o ordenamento das escolas pelos indicadores de qualidade difere do ordenamento obtido pelos indicadores com a proficiência em nível e é menos instável do que o ordenamento obtido a partir dos indicadores de valor adicionado puro.

**Palavras-chave:** *accountability*, gestão-escolar, *background* familiar, *ranking*, modelo estrutural.

### Abstract

In this paper, we propose the creation of an index that reflects the quality of school associated with school factors and avoids two problems found in previous studies: indicators of proficiency level that reflect more the family *background* of the student than school quality; and estimations of value added very sensitive to measurement errors. Thus, indicators are obtained through a structural model that models the latent variable quality of the school to correct the potential bias of previous studies. We used Brazilian data for applications of such indicators and we revisited the factors of family, school and management. The results show that the ranking of schools by quality indicators differs from the ordering obtained by the indicators with the proficiency level and is less volatile than the ordering obtained from the indicators of value added.

**Keywords:** *accountability*, school-management, family background, ranking, structural model.

**JEL classification:** I20; I28; C33; O54

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.1590/1413-8050/ea143472>

---

\* Doutora em Economia pela Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (EESP/FGV) e Coordenadora de Projetos da GO Associados.

† Professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (EESP/FGV) e Coordenador do C-Micro (FGV).

## 1 Introdução

A busca pelos determinantes da qualidade da educação é um dos grandes esforços da literatura de economia da educação. Em termos gerais, os determinantes são classificados em fatores associados à criança e ao seu ambiente familiar, fatores associados à escola e ao professor, e fatores associados à gestão e à organização do sistema educacional. Saber a importância relativa de cada um desses grupos de fatores bem como quais fatores individualmente dentro de cada grupo é mais importante na explicação da qualidade da educação é o objetivo imediato dessa parte da literatura. O objetivo final é buscar elementos factíveis de serem instrumentos dos formuladores de políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade da educação<sup>1</sup>.

Esse debate também existe no Brasil. De um modo geral, os resultados apontam para o fato de que as variáveis relacionadas ao ambiente familiar são preponderantes na associação com uma série de resultados de desempenho educacional dos alunos como repetência, abandono escolar e proficiência<sup>2</sup>.

O foco na qualidade tem levado o governo federal, através do Ministério da Educação (MEC), a tentar mensurar a qualidade da educação, desenvolvendo métricas e divulgando *rankings* das instituições de ensino. O objetivo é fornecer informações sobre a qualidade das instituições para os diferentes agentes, as quais podem auxiliar pais e estudantes na escolha de onde estudar, empregadores na contratação de novos funcionários, governos nos seus programas voltados para a melhoria da qualidade da educação e o próprio MEC no seu trabalho de regulação do setor educacional. Evidências sugerem que os impactos da divulgação são relevantes. Os dirigentes das escolas mal colocadas no *ranking* são questionados pelos pais dos alunos, que exigem explicações e estratégias para melhorar a posição das escolas. A procura pelas escolas mais bem classificadas parece também ser maior (Andrade 2011).

Um dos desafios atuais para a educação no Brasil é melhorar sua qualidade. Para tanto, tem sido analisada a relação entre as características das escolas e o desempenho dos alunos. O desempenho médio por escola, entretanto, não é suficiente para uma boa comparação da qualidade das instituições. Todo resultado de avaliação de desempenho escolar representa o produto da interação de um conjunto de fatores, entre eles os históricos escolar e familiar, os atributos individuais, as oportunidades vivenciadas pelos alunos e a qualidade do ensino oferecido na escola atual.

Os resultados do Relatório Coleman de 1996 contrariam a ideia de que a qualidade da escola teria papel fundamental no aprendizado, e definem as condições das famílias e do meio em que as crianças convivem como sendo os fatores determinantes do desempenho escolar.

Portanto, dados os impactos e a importância dos *rankings* e as dificuldades de sua elaboração, é importante examinar com detalhes os diferentes tipos de classificação existentes, suas características e os problemas de cada um deles.

A educação pode ser entendida como um serviço que transforma insumos em produtos, podendo ser representada por uma função de produção, que

---

<sup>1</sup>Existe uma imensa literatura sobre estes aspectos. Para uma síntese desse e de outros debates, ver a coletânea organizada por Hanushek (2006), principalmente os capítulos sobre qualidade dos professores (Hanushek & Rivkin 2006) e recursos escolares (Hanushek & Rivkin 2006). Ver também o debate entre Heckman & Kueger (2005).

<sup>2</sup>Ver, entre outros, Albernaz et al. (2002), Menezes-Filho (2007), Menezes-Filho & Souza (2008).

mostra a relação existente entre esses insumos e produtos e, adicionalmente, corresponde também ao máximo de produção que pode ser alcançado dado os insumos utilizados. De forma geral, uma função de produção ( $f$ ) pode ser caracterizada pelo modelo descrito na seguinte equação:

$$Y_{it} = f\left(B_i^{(t)}, P_i^{(t)}, S_i^{(t)}, I_i\right) \quad (1)$$

Em que: (i)  $Y_{it}$  é o produto (pode ser o resultado do aluno em um teste de proficiência, que mensura a sua habilidade cognitiva) na sua versão escalar (ou uma matriz na versão com múltiplos produtos) relacionado ao estudante  $i$  no tempo  $t$ ; (ii)  $B_i^{(t)}$  é um vetor das características do *background* familiar do estudante  $i$  acumulado no tempo  $t$ ; (iii)  $P_i^{(t)}$  é o vetor de influências dos pares acumulados no tempo  $t$ ; (iv)  $S_i^{(t)}$  é o vetor de insumos controlados diretamente pela escola do estudante  $i$  acumulado no tempo  $t$ ; e (v)  $I_i$  é o vetor de habilidades inatas do estudante  $i$ <sup>3</sup>. Em geral, assume-se que mais insumos acarretam maior produção, porém a taxas cada vez menores.

Uma versão alternativa, ao invés do valor do produto num determinado ponto no tempo, foca a análise no valor adicionado, que corresponde à variação no produto de um período para outro. Supondo que a equação acima vale para diferentes pontos no tempo, um tempo  $t$  e um anterior  $t^*$ , é possível levar em consideração a mudança do nível do produto entre os períodos e escrever a seguinte especificação:

$$Y_{it} - Y_{it^*} = f^*\left(B_i^{(t-t^*)}, P_i^{(t-t^*)}, S_i^{(t-t^*)}, I_i\right) \quad (2)$$

Medidas de proficiência ou de valores adicionados são utilizadas em muitas situações para se ordenar as escolas por suas qualidades educacionais. Qualquer tentativa de construir um indicador baseado no *ranking* das escolas enfrenta dois desafios. O primeiro, reflete o fato de que os alunos não são designados aleatoriamente para as escolas, assim algumas instituições podem ter um melhor desempenho porque nelas se inscrevem as melhores crianças, e não porque elas são inerentemente mais produtivas.

O segundo desafio surge do fato de que as médias das escolas nos testes de proficiência fornecem medidas distorcidas do desempenho dos alunos. Fatores transitórios podem determinar que as escolas que obtiveram boas notas em um ano, no próximo ano podem apresentar resultados relativos piores, mesmo se sua produtividade permanecer constante. Nesse caso, o ordenamento irá mostrar volatilidade substancial e poderá facilmente enganar os pais e os tomadores de decisão política.

Buscando uma forma de criar uma medida de padrão de desempenho relativo das escolas chilenas, Mizala et al. (2007) utilizaram informações individuais sobre os resultados em testes de proficiência e as características dos alunos entre os anos de 1997 a 2004. Os resultados sugerem que há um grande *tradeoff* nessa medida pela qual os ordenamentos são gerados: (i) é muito semelhante ao ordenamento baseados puramente em status socioeconômico, e (ii) existe grande volatilidade de ano para ano. Concluíram então, que, pelo menos no Chile, produzir um ordenamento significativo de escolas capaz de

<sup>3</sup>Essa versão da função de produção é extraída de Hanushek (1979) e sinaliza que valores passados dos insumos, através do acumulado no tempo, afetam a produção, possivelmente com impactos menores com o passar do tempo.

informar aos pais e aos formuladores de políticas pode ser mais difícil do que é comumente assumido. A dificuldade está no fato de que é impossível identificar com credibilidade qual componente de desempenho de cada escola é devido a seu próprio valor adicionado, e quais os componentes são devido ao *background* de seus alunos ou a fatores transitórios não relacionados à sua produtividade real.

Ladd & Walsh (2002) também questionam o uso de medidas de valor adicionado para classificar as escolas e sua eficácia em melhorar os resultados dos alunos, podendo causar distorções no sistema educacional. A partir de dados de escolas dos estados americanos da Carolina do Norte e do Sul — que calculam e divulgam as medidas de valor adicionado de desempenho escolar a fim de manter a responsabilidade das escolas sobre sua qualidade — os autores avaliam a abordagem de valor adicionado como medida de desempenho escolar. Eles indicam que erros de medida tornam o *ranking* baseado no valor adicionado bastante volátil.

Numa análise da educação superior, Yunker (2005) discute a eficácia do conceito de valor adicionado para avaliar os cursos de contabilidade. Para uma amostra de 548 faculdades e universidades americanas, foram estimados valores adicionados (diferenças entre a taxa de aprovação observada (não ajustada) e a taxa de aprovação prevista). O autor conclui que um *ranking* das instituições realizado pela taxa de aprovação ajustada seria muito semelhante a um *ranking* pela taxa de aprovação não ajustada. Além disso, quando se leva em consideração os intervalos de confiança dos *rankings*, é possível fazer uma comparação somente entre um pequeno número de instituições.

Em síntese, um sistema de *accountability* em educação requer a criação de medidas de desempenho das escolas que sirvam de variáveis para a elaboração de metas a serem atingidas, como também de indicadores de aferição do grau de sucesso na obtenção das metas de desempenho. Para esse sistema ter resultados satisfatórios se requer que o indicador reflita a qualidade da escola. Em geral, utilizam-se medidas de desempenho dos alunos ou em nível ou em valor adicionado. O problema é que a utilização de indicadores de proficiência em nível pode refletir mais o *background* familiar do aluno do que a qualidade da escola. Por sua vez, as estimações de valor adicionado podem ser muito sensíveis a erros de medida.

Neste artigo propomos a criação de um indicador geral que reflita a qualidade da escola associada aos fatores escolares e que evitem os dois problemas anteriores. Esse indicador é obtido através de um modelo estrutural em que se modela a variável latente de qualidade da escola de modo a corrigir o potencial viés de estudos anteriores. Ilustramos com dados para o Brasil a classificação das escolas em termos da qualidade educacional oferecida aos seus alunos com base no nosso indicador proposto. Construimos dois indicadores de qualidade da escola considerando qual seria o valor da variável latente se: (i) ela fosse inteiramente relacionada ao perfil socioeconômico médio dos alunos da escola e (ii) ela dependesse apenas de fatores associados à gestão escolar. Em seguida, comparamos os ordenamentos obtidos a partir dessas variáveis latentes estimadas com a classificação das escolas pelo desempenho médio de seus alunos nos exames de proficiência. Dessa forma, conseguimos identificar qual a informação que a posição relativa das escolas, em função do desempenho médio de seus alunos, representa.

Nossa proposta metodológica visa eliminar as diferenças entre as escolas existentes em função do *background* familiar de seus alunos e manter as di-

ferências entre elas que ocorrem em função de suas características de qualidade/gestão, evitando a criação de um *ranking* espúrio. Assim, propomos um indicador de qualidade de modo a estabelecer um ordenamento das escolas de acordo com uma variável latente correlacionada com as características de gestão.

Além de dialogar com a literatura de indicadores de qualidade de escolas, o presente artigo se relaciona diretamente com outras questões da literatura de economia de educação. Uma delas é sobre os determinantes da qualidade da educação. Existe um longo debate sobre as importâncias relativas dos papéis das famílias e das escolas no aprendizado dos alunos. Em geral, argumenta-se que a família tem um papel primordial no aprendizado dos alunos mas que a escola pode também adicionar conhecimento e aprendizagem nesse processo. Hanushek et al. (2005) identificaram um considerável efeito da escola sobre o desempenho dos alunos no Texas, sendo a qualidade do professor importante para o aprendizado. No Brasil, por sua vez, a maioria dos estudos enfatizam o maior impacto do *background* familiar no desempenho dos alunos em relação à escola embora a escola também tenha algum impacto positivo sobre aprendizado<sup>4</sup>. Embora não seja o objetivo direto do artigo, a metodologia proposta é capaz de estimar as importâncias relativas de grupos de fatores determinantes ao aprendizado.

Uma outra literatura relacionada é sobre sistemas de *accountability*. Prover boa educação pública descentralizadamente é um desafio para qualquer sistema educacional. O aprendizado médio dos alunos pode ser muito sensível ao desenho particular de um sistema. Existem evidências internacionais de que sistemas em que há maior possibilidade de escolhas de escolas por parte dos pais e onde há uma maior competição entre as escolas pode levar a maior aprendizado por parte dos alunos (e.g., Cullen et al. (2006), Hastings & Weinstein (2007), Hanushek & Raymond (2004), Hanushek et al. (2005)). Ademais, esses sistemas podem funcionar melhor se houver uma ampla transparência das informações para pais e gestores sobre a qualidade das escolas<sup>5</sup>. Ao propor um indicador de qualidade de escolas que reflita o papel da boa gestão escolar, esta informação pode ser importante para pais e gestores em suas tomadas de decisões.

Por fim, este artigo também contribui para o debate de políticas educacionais no país. As três principais inovações inseridas no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) criado em 2007 pelo Ministério da Educação<sup>6</sup>, foram: (i) a incorporação dos objetivos de *accountability*; (ii) a criação de um indicador sintético da qualidade da educação básica, que considera tanto o desempenho dos estudantes em exames padronizados quanto a progressão desses alunos no sistema; e (iii) a definição de metas tanto para o país quanto para cada sistema e escola em particular (Fernandes 2007, Fernandes & Gremaud 2009)). Com os dados disponíveis no Brasil, o nosso indicador proposto pode ser utilizado por qualquer rede de ensino brasileira.

Além dessa introdução, esse artigo é composto por mais cinco seções. Na segunda seção apresentamos o indicador geral de qualidade da educação proposto. Ainda, exemplificamos uma forma de aplicação deste indicador com

<sup>4</sup>Ver Menezes-Filho (2007), Menezes-Filho & Souza (2008), Gremaud et al. (2007), Felício & Fernandes (2005), Albernaz et al. (2002).

<sup>5</sup>Ver, por exemplo, Figlio & Rouse (2006), Rouse et al. (2007).

<sup>6</sup>Mais detalhes em Haddad (2008).

dados brasileiros. Na terceira seção descrevemos os dados utilizados. Na seção quatro fazemos uma análise descritiva das informações e na seção seguinte apresentamos os resultados econométricos obtidos. A última seção apresenta as considerações finais.

## 2 Indicador de qualidade da escola

Inicialmente, consideramos que o desempenho escolar dos alunos em suas múltiplas dimensões (aprovação, proficiência, etc.) depende de fatores associados às famílias, às escolas e às interações dos alunos e famílias com as escolas. Supondo que esses fatores se relacionem linear e aditivamente com os resultados de desempenho dos alunos, essas relações podem ser representadas de acordo com o seguinte sistema de equações:

$$Y_{jt}^{ks} = \sum_{h=t-l}^{t+L} \alpha_h^{ks} A_{jh} + \sum_{h=t-l}^{t+L} \beta_h^{ks} E_{jh} + \gamma_t^{ks} \theta_j + \varepsilon_{jt}, l \neq L \quad (3)$$

Em que,  $Y_{jt}^{ks}$  é o desempenho médio dos alunos na dimensão  $k$  (matéria), na série  $s$ , na escola  $j$ , no ano corrente  $t$ ;  $A_{jh}$  é o vetor de características observáveis médias dos alunos e de suas famílias na escola  $j$  no ano  $h$ ;  $E_{jh}$  é o vetor de características observáveis da escola  $j$  no ano  $h$ ;  $\theta_j$  é a qualidade da escola ou a qualidade do *matching* escola/aluno;  $\alpha_h^{ks}$ ,  $\beta_h^{ks}$  e  $\gamma_t^{ks}$  são os vetores de coeficientes e  $\varepsilon_{jt}$  é o erro aleatório tal que  $\varepsilon_{jt} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ . O ano  $h$  pode estar  $l$  períodos à trás (lags) e  $L$  períodos à frente (leads) em relação ao ano corrente  $t$ . Isso quer dizer que, as características observadas médias dos alunos e as características observadas da escola no ano  $t$  e em anos anteriores e posteriores afetam diretamente os resultados de desempenho médio dos alunos no ano  $t$ .

Nesse modelo proposto, o vetor  $A$  de características observáveis médias dos alunos e de suas famílias na escola representa a influência do *background* familiar no desempenho médio dos alunos incluindo o efeito dos alunos nos desempenhos dos seus colegas, o chamado *peer effect*. O vetor  $E$  inclui os insumos escolares que estão sob controle dos gestores e são observados pelo econometrista.

Por fim, na nossa metodologia proposta,  $\theta_j$  é uma variável latente não observada de qualidade da escola que sintetiza os esforços e as produtividades não observáveis de professores e gestores, bem como as preferências das famílias e as habilidades não observadas dos alunos associadas às interações com a escola que determinam o desempenho dos alunos. As características observadas médias dos alunos e as características observadas da escola em todos os anos estão correlacionadas com a qualidade latente da escola (ou do *matching* escola/aluno). Como proposto por Chamberlain (1982), podemos representar  $\theta_j$  pelas variáveis futuras e passadas (leads and lags) de  $A_{jf}$  e  $E_{jf}$  e por um erro aleatório como na equação a baixo:

$$\theta_j = \sum_{f=t-d}^{t+D} \lambda_f^{Ak} A_{jf} + \sum_{f=t-d}^{t+D} \lambda_f^{Ek} E_{jf} + v_j \quad (4)$$

em que,  $v_j$  é o erro aleatório tal que  $v_j \sim N(0, \sigma_v^2)$  e  $\lambda_f^{Ak}$  e  $\lambda_f^{Ek}$  são os vetores dos coeficientes de correlações parciais das características médias com a qualidade latente da escola na matéria  $k$ . O ano  $f$  (igual à  $h$ ) pode ter  $d$  defasagens

(lags) e  $D$  períodos futuros (leads) em relação ao ano corrente  $t$ , mas apresenta as seguintes restrições: os números de defasagens e de períodos futuros que afetam  $\theta_j$  devem ser maiores que os números de leads e de lags que determinam  $Y_{jt}^{ks}$  ( $f = h > l$  e  $D > L$ ). Neste estudo, estamos interessados nos efeitos de  $E_{jf}$ .

O sistema representado pelas equações (3) e (4) é um sistema de equações estruturais que pode ser estimado pelo método dos momentos generalizados (GMM). Dependendo das especificações e das restrições impostas aos coeficientes, pode-se estimar consistentemente (sob as hipóteses das condições de regularidades dos erros serem satisfeitas) o sistema sobre-identificado de tal modo que se obtenha: (i) o efeito direto das características das escolas, ou seja, o vetor de coeficientes  $\beta_h^{ks}$ ; e (ii) a qualidade esperada de cada escola  $j$  através dos  $\lambda_f$ 's estimados.

Por qualidade da escola entende-se a contribuição da escola em si para o aprendizado dos seus alunos. Todo o esforço de estimação da qualidade da escola reside em isolar do desempenho médio dos alunos a parte advinda da qualidade dos alunos e a parte associada ao erro de medida. O modelo proposto é flexível o bastante para permitir variações na construção de indicadores de qualidade de escola em função das hipóteses que um analista ou formulador de políticas públicas considera ser qualidade da escola ou que deseja adotar para alcançar determinados objetivos de políticas públicas. O modelo permite construir os seguintes tipos de indicadores (e variações entre eles):

$$\begin{aligned} q_{ij}^1 &= \beta_t^{ks} E_{tj} + \gamma_t^{ks} \theta_j \\ q_j^2 &= \theta_j \\ q_j^3 &= \sum_{f=t-d}^{t+D} \lambda_f^{Ek} E_{jf} \end{aligned} \quad (5)$$

O primeiro tipo de indicador  $q_{ij}^1$  atribui à qualidade da escola tanto o impacto direto do vetor dos insumos escolares  $\beta_t^{ks} E_{tj}$  sobre a proficiência do aluno quanto o impacto total da variável latente  $\theta_j$ . Nesse caso, a contribuição do aluno é atribuída ao componente  $\alpha_h^{ks} A_{jh}$ . Esse é um indicador abrangente que associa à qualidade da escola tanto o efeito médio direto de um insumo, e.g. computador, sobre a proficiência do aluno, quanto à qualidade do *matching* entre escola e aluno. O segundo tipo de indicador  $q_j^2$  é um pouco mais restritivo. Ele associa à qualidade da escola o valor do variável latente  $\theta_j$  apenas. Os efeitos diretos dos insumos sobre a proficiência são considerados atributos dos insumos em si e não particularmente da escola e, por isso, podem ser desconsiderados. Por outro lado, a qualidade do *matching* entre escola e aluno que está potencialmente capturada na variável latente ainda é atribuída à escola. Por fim, o terceiro tipo de indicador  $q_j^3$  é o mais restritivo de todos. Ele atribui à qualidade da escola apenas aquela parte das características observadas das escolas associadas à variável latente. Nesse caso, ficam fora da qualidade da escola os efeitos diretos das características dos alunos ( $\alpha_h^{ks} A_{jh}$ ), os efeitos diretos das características das escolas ( $\beta_h^{ks} E_{jh}$ ), o efeito indireto dos alunos via variável latente ( $\lambda_f^{Ak} A_{jf}$ ) e o erro aleatório da variável

latente  $v_j$ . Esse é um indicador interessante quando se desejar criar gestor escolar desconsiderando o efeito direto do insumo sobre a proficiência. Esse será o indicador a ser ilustrado abaixo.

## 2.1 Aplicação do indicador de qualidade da escola proposto

Nesta seção apresentamos uma aplicação do indicador efeito escola proposto. Dada a natureza dos dados em painel de escolas que dispomos, supomos que:

- (i) As características observadas médias dos alunos e as características observadas da escola no ano  $t$  afetam diretamente os resultados de desempenho médio dos alunos no ano  $t$ , mas não afetam diretamente os resultados do desempenho médio dos alunos no ano  $z$ , em que  $z \neq t$ ; e
- (ii) As características observadas médias dos alunos e as características observadas da escola em todos os anos estão correlacionadas com a qualidade latente da escola (ou do *matching* escola/aluno).

A ideia nesse caso é capturar os efeitos indiretos. Controlando pela gestão atual, as decisões passadas só afetam o desempenho dos alunos via  $\theta$ . Esse efeito não é direto e representa um indicador de gestão da escola. Da mesma forma, as decisões futuras apresentam um indicativo da gestão atual da escola de forma indireta.

Assim, não considerando nem os períodos passados nem os períodos futuros das características médias dos alunos e da característica da escola na determinação do desempenho médio dos alunos [ $l = L = 0 \Rightarrow h = t$ ], podemos reescrever a equação (3) da seguinte forma:

$$Y_{jt}^{ks} = \alpha_t^{ks} A_{jt} + \beta_t^{ks} E_{jt} + \gamma_t^{ks} \theta_j + \varepsilon_{jt} \quad (6)$$

Com relação à variável latente não observada de qualidade da escola,  $\theta_j$ , consideramos que essa é correlacionada com as características observadas médias dos alunos e com as características observadas da escola em três períodos:  $f = 3 \Rightarrow 0 \leq d \leq 2$  e  $0 \leq D \leq 2$ . Portanto, reescrevemos a equação (4) da seguinte forma:

$$\theta_j = \sum_{f=1}^3 \lambda_f^{Ak} A_{jf} + \sum_{f=1}^3 \lambda_f^{Ek} E_{jf} + v_j \quad (7)$$

Suponha ainda, que  $Y_{jt}^{ks}$  é o vetor de proficiências médias de uma determinada série em português ( $Y_{jt}^P$ ) e em matemática ( $Y_{jt}^M$ ) da escola  $j$  no ano  $t$ . Se tivermos três anos de informações e impomos que os  $\alpha$ 's e  $\beta$ 's são iguais no tempo, mas diferentes por matéria, teremos o seguinte sistema de sete equações estruturais:

$$\begin{aligned}
 Y_{j1}^P &= \alpha^P A_{j1} + \beta^P E_{j1} + \gamma_1^P \theta_j + \varepsilon_{j1}^P \\
 Y_{j2}^P &= \alpha^P A_{j2} + \beta^P E_{j2} + \gamma_2^P \theta_j + \varepsilon_{j2}^P \\
 Y_{j3}^P &= \alpha^P A_{j3} + \beta^P E_{j3} + \gamma_3^P \theta_j + \varepsilon_{j3}^P \\
 Y_{j1}^M &= \alpha^M A_{j1} + \beta^M E_{j1} + \gamma_1^M \theta_j + \varepsilon_{j1}^M \\
 Y_{j2}^M &= \alpha^M A_{j2} + \beta^M E_{j2} + \gamma_2^M \theta_j + \varepsilon_{j2}^M \\
 Y_{j3}^M &= \alpha^M A_{j3} + \beta^M E_{j3} + \gamma_3^M \theta_j + \varepsilon_{j3}^M \\
 \theta_j &= \sum_{f=1}^3 \lambda_f^{Ak} A_{jf} + \sum_{f=1}^3 \lambda_f^{Ek} E_{jf} + v_j
 \end{aligned} \tag{8}$$

Na forma reduzida, este sistema corresponde às seguintes seis equações (em que, normaliza-se  $\gamma_1^P = 1$ ):

$$\begin{aligned}
 Y_{j1}^P &= (\alpha^P + \lambda_1^{AP})A_{j1} + \lambda_2^{AP}A_{j2} + \lambda_3^{AP}A_{j3} + (\beta^P + \lambda_1^{EP})E_{j1} + \lambda_2^{EP}E_{j2} \\
 &\quad + \lambda_3^{EP}E_{j3} + v_j + \varepsilon_{j1}^P \\
 Y_{j2}^P &= \gamma_2^P \lambda_1^{AP}A_{j1} + (\alpha^P + \gamma_2^P \lambda_2^{AP})A_{j2} + \gamma_2^P \lambda_3^{AP}A_{j3} + \gamma_2^P \lambda_1^{EP}E_{j1} \\
 &\quad + (\beta^P + \gamma_2^P \lambda_2^{EP})E_{j2} + \gamma_2^P \lambda_3^{EP}E_{j3} + \gamma_2^P v_j + \varepsilon_{j2}^P \\
 Y_{j3}^P &= \gamma_3^P \lambda_1^{AP}A_{j1} + \gamma_3^P \lambda_2^{AP}A_{j2} + (\alpha^P + \gamma_3^P \lambda_3^{AP})A_{j3} + \gamma_3^P \lambda_1^{EP}E_{j1} \\
 &\quad + \gamma_3^P \lambda_2^{EP}E_{j2} + (\alpha^P + \gamma_3^P \lambda_3^{EP})E_{j3} + \gamma_3^P v_j + \varepsilon_{j3}^P \\
 Y_{j1}^M &= (\alpha^M + \gamma_1^M \lambda_1^{AM})A_{j1} + \gamma_1^M \lambda_2^{AM}A_{j2} + \gamma_1^M \lambda_3^{AM}A_{j3} + (\beta^M + \gamma_1^M \lambda_1^{EM})E_{j1} \\
 &\quad + \gamma_1^M \lambda_2^{EM}E_{j2} + \gamma_1^M \lambda_3^{EM}E_{j3} + \gamma_1^M v_j + \varepsilon_{j1}^M \\
 Y_{j2}^M &= \gamma_2^M \lambda_1^{AM}A_{j1} + (\alpha^M + \gamma_2^M \lambda_2^{AM})A_{j2} + \gamma_2^M \lambda_3^{AM}A_{j3} + \gamma_2^M \lambda_1^{EM}E_{j1} \\
 &\quad + (\beta^M + \gamma_2^M \lambda_2^{EM})E_{j2} + \gamma_2^M \lambda_3^{EM}E_{j3} + \gamma_2^M v_j + \varepsilon_{j2}^M \\
 Y_{j3}^M &= \gamma_3^M \lambda_1^{AM}A_{j1} + \gamma_3^M \lambda_2^{AM}A_{j2} + (\alpha^M + \gamma_3^M \lambda_3^{AM})A_{j3} + \gamma_3^M \lambda_1^{EM}E_{j1} \\
 &\quad + \gamma_3^M \lambda_2^{EM}E_{j2} + (\alpha^M + \gamma_3^M \lambda_3^{EM})E_{j3} + \gamma_3^M v_j + \varepsilon_{j3}^M
 \end{aligned} \tag{9}$$

O modelo na forma reduzida não restrita é:

$$Y_j = \Pi \begin{bmatrix} A_j \\ E_j \end{bmatrix} + e_j, \tag{10}$$

em que,  $\Pi$  é a matriz dos coeficientes e  $e_j$  é o vetor de erros. O modelo (10) implica nas seguintes restrições não lineares:

$$\Pi = \begin{pmatrix} \alpha^P + \lambda_1^{AP} & \lambda_2^{AP} & \lambda_3^{AP} & \beta^P + \lambda_1^{EP} & \lambda_2^{EP} & \lambda_3^{EP} \\ \gamma_2^P \lambda_1^{AP} & \alpha^P + \gamma_2^P \lambda_2^{AP} & \gamma_2^P \lambda_3^{AP} & \gamma_2^P \lambda_1^{EP} & \beta^P + \gamma_2^P \lambda_2^{EP} & \gamma_2^P \lambda_3^{EP} \\ \alpha^M + \gamma_1^M \lambda_1^{AM} & \gamma_1^M \lambda_2^{AM} & \gamma_1^M \lambda_3^{AM} & \beta^M + \gamma_1^M \lambda_1^{EM} & \gamma_1^M \lambda_2^{EM} & \gamma_1^M \lambda_3^{EM} \\ \gamma_2^M \lambda_1^{AM} & \alpha^M + \gamma_2^M \lambda_2^{AM} & \gamma_2^M \lambda_3^{AM} & \gamma_2^M \lambda_1^{EM} & \beta^M + \gamma_2^M \lambda_2^{EM} & \gamma_2^M \lambda_3^{EM} \\ \gamma_3^M \lambda_1^{AM} & \gamma_3^M \lambda_2^{AM} & \alpha^M + \gamma_3^M \lambda_3^{AM} & \gamma_3^M \lambda_1^{EM} & \gamma_3^M \lambda_2^{EM} & \alpha^M + \gamma_3^M \lambda_3^{EM} \end{pmatrix} \tag{11}$$

Estimação

Pode-se estimar os parâmetros  $\alpha$ 's,  $\beta$ 's,  $\gamma$ 's e  $\lambda$ 's, e testar as restrições por GMM. A estimação é realizada através dos seguintes passos:

(i) Estimamos o sistema de equações (9) por um SUR de modo a obter uma estimativa dos coeficientes da forma reduzida ( $\hat{\pi}_{jl}, j = 1, \dots, J$  e  $l = 1, \dots, L$ ), bem como para a matriz de variância e covariância dos coeficiente da forma reduzida;

(ii) Definimos as condições de momento  $m_{jl} = \hat{\pi}_{jl} - f(\beta_s \alpha_s, \lambda_s)$ , sendo  $m$  o vetor coluna que

$$\text{contém todos os (6 x 6) coeficientes } m_{jl} \cdot m = \begin{bmatrix} m_{11} \\ m_{12} \\ \vdots \\ m_{jl} \\ \vdots \\ m_{JL-1} \\ m_{JL} \end{bmatrix};$$

(iii) Utilizamos um estimador de distância mínima para obter as estimativas de  $\delta = (\beta_s \alpha_s, \gamma_s e \lambda_s)$ . O estimador é:

$$\min_{\delta} (K - G(\delta))' V^{-1} (K - G(\delta)). \quad (12)$$

Onde  $V$  é a matriz de variância e covariância dos parâmetros estimados da forma reduzida (9):  $V = \text{Var}[m] = \text{Var}[\hat{\pi}]$ . A  $\text{Var}[\hat{\pi}]$  pode ser obtida do SUR na etapa (i).

Note que o sistema é sobre-identificado. Finalmente, comprova-se a validade do modelo testando as restrições de sobre-identificação. O teste é um *omnibus test* no qual a sua rejeição não implica uma alternativa específica, pois o teste é contra uma forma reduzida não restrita. O teste de hipótese nula, de que o efeito não observado da qualidade está correlacionado com as características observáveis médias, equivale ao teste  $\lambda = 0$  (Chamberlain 1982, Abowd & Card 1989). Chamberlain (1982) mostra que sob as hipóteses de correta especificação, a função valor oriunda deste problema de minimização tem distribuição  $\chi^2$  com graus de liberdade igual à diferença da dimensão de  $e$  do *rank* da matriz de jacobianos  $\frac{\partial G}{\partial \delta}$ . As variâncias dos estimadores dos coeficientes estruturais são obtidas pelo método delta.

#### Ordenação Prevista das Escolas

O ordenamento das escolas por suas qualidades latentes estimadas pode ser construído a partir dos parâmetros estimados. O indicador é flexível o bastante para permitir ao formulador de políticas públicas eleger as variáveis que ele julgar relevantes para estabelecer o ordenamento das escolas. Por exemplo, pode-se construir o indicador de qualidade a partir de parâmetros estimados considerando qual seria o valor dessa variável latente se todas as escolas tivessem o mesmo tipo de gestão (ou a escola média brasileira) e o perfil médio dos alunos de cada escola variasse. Dessa forma, obtemos o ordenamento das escolas por suas qualidades estimadas relacionadas ao *background* familiar. Nesse caso, o indicador de cada escola  $j$  seria dado por:

$$\hat{\theta}_j^{background} = \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^{Ak} A_{jff} + \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^{Ek} \bar{E}_{jff}, \quad (13)$$

em que,  $\bar{E}_{jff}$  é o vetor de características médias da gestão escolar. Caso a correlação entre o ordenamento por desempenho médio dos alunos  $Y_j$  e ordenamento por  $\hat{\theta}_j^{background}$  for positiva e muito alta, isto indicaria que de fato as diferenças de desempenho entre as escolas são grandemente explicadas pelas diferenças de *background* familiar.

Por outro lado, pode-se também construir o indicador de qualidade da escola considerando qual seria o valor desta variável latente se ela dependesse apenas de fatores associados à gestão escolar. Nesse caso, consideramos como se todas as escolas tivessem o mesmo tipo de alunos (ou o aluno médio brasileiro), mas que as variáveis de gestão diferissem entre as escolas. O indicador de cada escola  $j$  seria dado por:

$$\hat{\theta}_j^{gestao} = \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^{Ak} \bar{A}_{jff} + \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^{Ek} E_{jff}, \quad (14)$$

em que,  $\bar{A}_{jff}$  é o vetor de características médias dos alunos brasileiros. Caso a correlação entre o ordenamento por desempenho médio dos alunos  $Y_j$  e ordenamento por  $\hat{\theta}_j^{gestao}$  for positiva e muito alta, isto indicaria que de fato as diferenças de desempenho entre as escolas são grandemente explicadas pelas diferenças de gestão escolar.

### 3 Dados

Para ilustrar a utilização desse indicador proposto, estimamos (i) a qualidade latente das escolas brasileiras com relação ao *background* familiar de seus alunos e (ii) a qualidade latente dessas escolas com relação às suas características de gestão, e comparamos os ordenamentos obtidos a partir dessas variáveis latentes com o *ranking* utilizando apenas a nota média da escola nas provas de proficiência em português e em matemática.

Os dados utilizados nesse trabalho são os microdados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) realizado bianualmente de 1997 a 2005 em todo o Brasil pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, órgão do Ministério da Educação. Com eles construímos os seguintes grupos de variáveis médias por escolas:

- (i) Características dos alunos e das famílias;
- (ii) Características dos professores;
- (iii) Características dos diretores; e
- (iv) Características das escolas.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica é a primeira iniciativa brasileira no sentido de conhecer mais profundamente o nosso sistema educacional. Como o SAEB não avalia a totalidade dos estudantes do País, a prova foi aplicada a uma amostra que representa o universo das matrículas. As informações obtidas permitem acompanhar a evolução da qualidade da educação ao longo dos anos. Participam da avaliação alunos da 4<sup>a</sup> e da 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental e da 3<sup>a</sup> série do ensino médio que fazem provas de língua portuguesa e de matemática. Eles também respondem a um questionário sobre seus hábitos de estudo e suas características socioculturais. Os professores e os diretores participam respondendo a questionários que informam sobre perfil e prática docentes, mecanismos de gestão e infraestrutura escolar.

Assim, nesse estudo utilizamos os resultados dos cinco SAEBs realizados entre 1997 e 2005 com os alunos da 4<sup>a</sup> e da 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental e da 3<sup>a</sup> série do ensino médio. Construímos, para cada série, três painéis balanceados em que seguimos as escolas durante três anos de avaliação: 1997-1999-2001, 1999-2001-2003 e 2001-2003-2005. Consideramos as escolas que tiveram alunos fazendo tanto a prova de português quanto a prova de matemática em três SAEBs consecutivos. Estimamos modelos para as séries separadamente e por rede de ensino, cujas amostras são compostas pelos três painéis de três anos cada.

As bases de dados se referem a cada uma das três séries da Educação Básica avaliadas pelo SAEB. Ainda, dividimos essas quatro bases em duas cada, separando as escolas privadas e as escolas públicas. No total foram construídas nove bases.

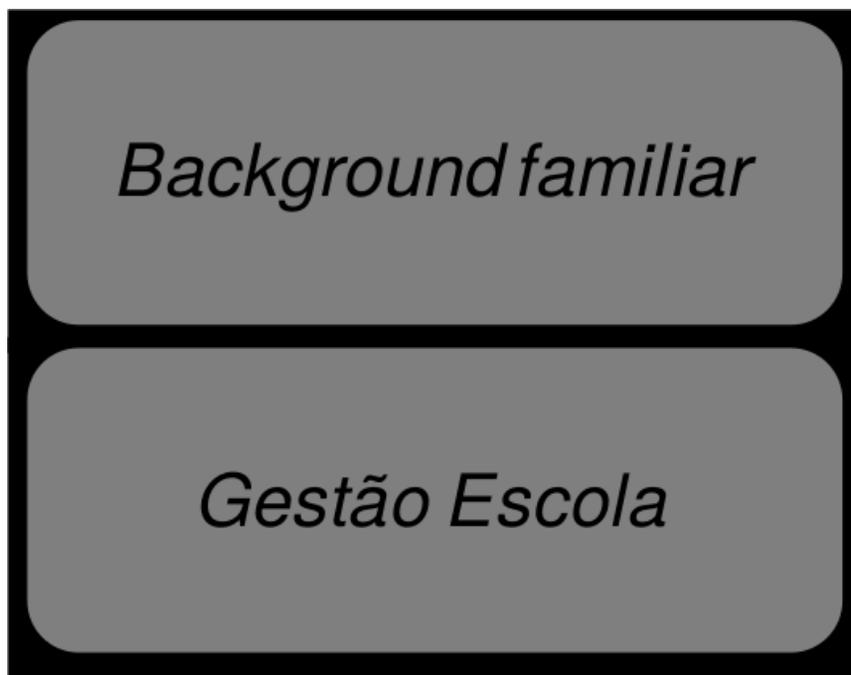
Foram estimados dois modelos para cada uma das bases de dados: um controlando pelo *background* familiar e outro pelas variáveis de gestão escolar. Totalizando, assim, 18 (dezoito) resultados.

4 <sup>a</sup> série EF Total	4 <sup>a</sup> série EF Escolas privadas	4 <sup>a</sup> série EF Escolas públicas
8 <sup>a</sup> série EF Total	8 <sup>a</sup> série EF Escolas privadas	8 <sup>a</sup> série EF Escolas públicas
3 <sup>a</sup> série EM Total	3 <sup>a</sup> série EM Escolas privadas	3 <sup>a</sup> série EM Escolas públicas

Elaboração: própria.

**Figura 1:** Bases de Dados

A Tabela 1 indica o número de escolas em cada painel, por série, e a participação das escolas privadas e das escolas públicas nas amostras.



Elaboração: própria.

**Figura 2:** Estimações

**Tabela 1:** Número de Escolas

Painel — Anos	Séries		
	4ªsérie EF	8ªsérie EF	3ªsérie EM
1. 1997-1999-2001	110	150	141
Escolas privadas	53	55	64
Escolas públicas	57	95	77
2. 1999-2001-2003	458	378	283
Escolas privadas	206	131	143
Escolas públicas	252	247	140
3. 2001-2003-2005	452	313	181
Escolas privadas	190	110	93
Escolas públicas	262	203	88
Total	1020	841	605
Escolas privadas	449	296	300
Escolas públicas	571	545	305

Na Tabela 2 expomos as variáveis utilizadas nas estimações em que classificamos as escolas de acordo com as características dos alunos. As variáveis referentes aos alunos (sexo, raça, idade e educação da mãe) são utilizadas na estimação da variável latente, e conseqüentemente, para fazer o ordenamento das escolas. Ainda, controlamos os modelos pelos seguintes grupos de variáveis: (i) gerais, que considera a rede de ensino (pública ou privada), o Estado em que está localizada a escola (Unidade da Federação), o Paineil (1-1997/99/01, 2-1999/01/03, 3-2001/03/05) e a série (4a série ou 8a série do ensino fundamental); (ii) gestão escolar, que aborda questões de infraestrutura, administrativas e metodológicas; (iii) professor e (iv) diretor, para esses dois grupos consideramos a experiência, o salário e o nível educacional desses profissionais.

**Tabela 2:** Variáveis dos modelos com controle pelo *background* familiar

Variáveis de controle			
Geral	Gestão Escolar	Professor	Diretor
Rede	Hidráulica	Educação	Educação
Unidade da Federação	Iluminação	Experiência	Experiência
Paineil	Professor participa da Educação Continuada	Salário	Salário
Série	Professor usa computador		
	Professor usa jornal ou revista		
	Conselho de Escola		
	Projeto pedagógico		
<i>Ranking por background familiar</i>			
	Sexo		
	Raça		
Aluno	Educação da mãe		
	Idade		

A Tabela 3 apresenta as variáveis utilizadas nos modelos em que classificamos as escolas de acordo com suas características de gestão. Controlamos os modelos por quatro grupos de variáveis: (i) gerais, que considera a rede de ensino, a Unidade da Federação, o Paineil e a série; (ii) aluno, que leva em conta as características do aluno e seu *background* familiar, como sexo, raça (branco/amarelo e outros), nível educacional da mãe, e se o aluno está na idade certa na série; (iii) professor e (iv) diretor, abordando a experiência, o salário e o nível educacional desses profissionais. Como variáveis de gestão, utilizadas para classificar as escolas, consideramos (i) infraestrutura escolar, se têm sistemas hidráulico e de iluminação adequados; (ii) metodologia de ensino dos professores, uso de computador, jornais ou revistas, e seu aperfeiçoamento profissional frequentando programas de educação continuada, e (iii) questões administrativas da escola, como o desenvolvimento de projeto pedagógico e a existência de conselho de classe.

**Tabela 3:** Variáveis dos modelos com controle pela gestão escolar

Variáveis de controle			
Geral	Aluno	Professor	Diretor
Rede	Sexo	Educação	Educação
Unidade da Federação	Raça	Experiência	Experiência
Paineil	Educação da mãe	Salário	Salário
Série	Idade		
<i>Ranking pela gestão escolar</i>			
Infraestrutura escolar	Hidráulica		
	Iluminação		
	Professor participa da Educação Continuada		
Metodologia professor	Professor usa computador		
	Professor usa jornal ou revista		
Administração escolar	Conselho de Escola		
	Projeto pedagógico		

#### 4 Análise descritiva

A amostra desse trabalho é restrita às escolas que participaram três anos consecutivos do SAEB e cujos alunos fizeram as provas de português e de matemática<sup>7</sup>.

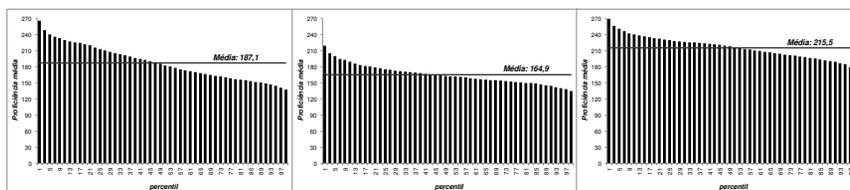
A Tabela 4 mostra a adoção de medidas de gestão e sua evolução ao longo de três avaliações consecutivas, pelas escolas da 4ª série do ensino fundamental que participam do painel, separadamente por rede de ensino. As informações sobre as escolas da 8ª série do ensino fundamental estão expostas na Tabela 5, e sobre as escolas da 3ª série do ensino médio na Tabela 6.

Primeiramente, para as três séries da Educação Básica avaliadas pelo SAEB, notamos grande diferença entre o percentual de escolas públicas e o percentual de escolas privadas que adotam as medidas de gestão consideradas. A maior diferença ocorre no uso de computadores pelos professores, que em alguns casos supera 50 pontos percentuais. Outra prática de ensino dos professores, o uso de jornais ou revistas, e as questões de infraestrutura também aparecem em percentual muito maior entre as escolas da rede privadas do que entre as escolas públicas.

Quanto à evolução, observamos aumento na porcentagem de escolas que: fazem projeto pedagógico (principalmente nas escolas públicas da 4ª série do ensino fundamental), que tem conselho de classe (principalmente entre as escolas públicas da 4ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio); e a retração na porcentagem de escolas cujos professores adotam jornal ou revista em detrimento do aumento do uso de computador, destaque para as escolas privadas da 3ª série do ensino médio. Entre as escolas públicas, ocorreram melhorias nos sistemas de iluminação e hidráulico.

Dividimos as escolas em percentis em função do desempenho médio obtido por seus alunos nos exames de proficiência em português e em matemática nos três anos de avaliação. A Figura 3 mostra a nota média das escolas da 4ª série do ensino fundamental por percentil, separadamente por rede de ensino.

Os alunos dessa série obtiveram, em média, 187,1 pontos, sendo que a nota média dos alunos das escolas privadas foi de 215,5 pontos; enquanto que os alunos da rede pública tiveram nota, em média, 23,5% menor do que os da rede privada, 164,9 pontos. Destacamos ainda, que o resultado médio dos alunos do primeiro percentil da rede pública foi 33% maior do que a média dos alunos da rede; por outro lado, o resultado médio dos alunos do último percentil da rede pública foi 21% menor do que a média. Comparando os alunos da rede privada, a diferença entre as médias dos alunos do primeiro percentil e da rede como um todo foi de 25%, já com relação ao último percentil, a média desses alunos foi 26% inferior à média da rede.



Fonte: SAEB/INEP.  
Elaboração: própria.

**Figura 3:** Desempenho médio dos alunos da 4ª série do ensino fundamental, total e por rede

Na Figura 4 expomos a nota média das escolas da 8ª série do ensino fundamental por percentil, separadamente por rede de ensino. Os alunos da rede pública obtiveram, em média, 230,7 pontos contra 282,9 pontos dos alunos da rede privada, diferença de 18,5%. A nota média da série foi de 249 pontos. Em ambas as redes, a diferença entre a média dos alunos do primeiro percentil e a média da rede ficou em torno de 20%; por outro lado, a diferença entre a média dos

<sup>7</sup>Para saber se existem características específicas a essas escolas, que as fazem participar três anos consecutivos do SAEB, fizemos para cada série dois procedimentos: (i) análise da diferença de médias das variáveis de gestão para as escolas que estão no painel e para as que não estão; e (ii) estimação de modelos *probit*, em que observamos a probabilidade das escolas estarem no painel, condicional às características de gestão da escola. Para o primeiro exercício, a diferença entre as médias das variáveis de gestão não são significantes, com poucas exceções; para o segundo exercício, as variáveis de gestão, com poucas exceções, não são estatisticamente significantes para explicar a participação das escolas no painel. Esses resultados nos leva a conclusão de que a amostra não tem viés de seleção.

**Tabela 4:** Percentual de escolas da 4ª série de ensino fundamental que adotaram medidas de gestão, total e por rede

Variáveis	4ª série do ensino fundamental			Total			Escolas públicas			Escolas privadas			
	Ano	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor
Conselho de classe	Ano 1	0,709	0,786	0,0000	0,680	0,696	0,2219	0,762	0,900	0,0000	0,762	0,900	0,0000
	Ano 2	0,746	0,801	0,0000	0,714	0,734	0,1711	0,803	0,886	0,0000	0,803	0,886	0,0000
	Ano 3	0,792	0,834	0,0000	0,775	0,779	0,7071	0,824	0,903	0,0000	0,824	0,903	0,0000
Projeto Pedagógico	Ano 1	0,887	0,901	0,0360	0,875	0,863	0,2208	0,911	0,949	0,0000	0,911	0,949	0,0000
	Ano 2	0,901	0,924	0,0005	0,884	0,897	0,2184	0,931	0,959	0,0000	0,931	0,959	0,0000
	Ano 3	0,916	0,933	0,0021	0,904	0,906	0,7817	0,938	0,968	0,0000	0,938	0,968	0,0000
Professor usa jornal ou revista	Ano 1	0,883	0,881	0,7103	0,873	0,830	0,0000	0,901	0,945	0,0000	0,901	0,945	0,0000
	Ano 2	0,873	0,907	0,0000	0,860	0,863	0,7235	0,899	0,962	0,0000	0,899	0,962	0,0000
	Ano 3	0,762	0,723	0,0001	0,755	0,621	0,0000	0,776	0,853	0,0000	0,776	0,853	0,0000
Professor usa computador	Ano 1	0,309	0,358	0,0000	0,255	0,134	0,0000	0,410	0,641	0,0000	0,410	0,641	0,0000
	Ano 2	0,265	0,375	0,0000	0,190	0,137	0,0000	0,403	0,678	0,0000	0,403	0,678	0,0000
	Ano 3	0,389	0,492	0,0000	0,335	0,361	0,0322	0,487	0,659	0,0000	0,487	0,659	0,0000
Professor participa da Educação Continuada	Ano 1	0,782	0,864	0,0000	0,779	0,840	0,0000	0,787	0,895	0,0000	0,787	0,895	0,0000
	Ano 2	0,856	0,882	0,0002	0,857	0,871	0,1392	0,852	0,897	0,0001	0,852	0,897	0,0001
	Ano 3	0,861	0,854	0,3058	0,863	0,851	0,1225	0,856	0,858	0,7988	0,856	0,858	0,7988
Hidráulica	Ano 1	0,809	0,896	0,0000	0,785	0,823	0,0011	0,854	0,989	0,0000	0,854	0,989	0,0000
	Ano 2	0,878	0,906	0,0002	0,851	0,835	0,1701	0,926	0,997	0,0000	0,926	0,997	0,0000
	Ano 3	0,901	0,900	0,7770	0,886	0,829	0,0000	0,930	0,990	0,0000	0,930	0,990	0,0000
Iluminação	Ano 1	0,781	0,863	0,0000	0,765	0,802	0,0019	0,812	0,941	0,0000	0,812	0,941	0,0000
	Ano 2	0,845	0,885	0,0000	0,828	0,834	0,6014	0,875	0,951	0,0000	0,875	0,951	0,0000
	Ano 3	0,868	0,911	0,0000	0,856	0,866	0,3294	0,891	0,968	0,0000	0,891	0,968	0,0000

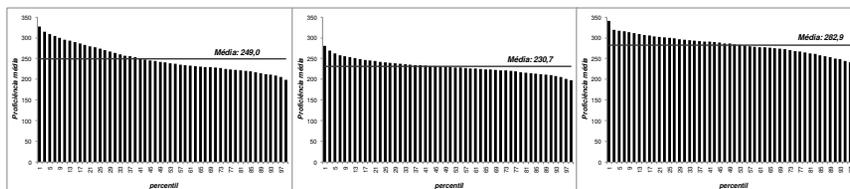
**Tabela 5:** Percentual de escolas da 8ª série do ensino fundamental que adotaram medidas de gestão, total e por rede

Variáveis	8ª série do ensino fundamental			Total			Escolas públicas			Escolas privadas			
	Ano	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor	Não	Sim	p-valor
Conselho de classe	Ano 1	0,816	0,823	0,4225	0,798	0,770	0,0241	0,847	0,920	0,0000	0,847	0,920	0,0000
	Ano 2	0,840	0,844	0,6794	0,821	0,797	0,0663	0,873	0,930	0,0000	0,873	0,930	0,0000
	Ano 3	0,864	0,847	0,0311	0,852	0,811	0,0001	0,886	0,914	0,0080	0,886	0,914	0,0080
Projeto Pedagógico	Ano 1	0,902	0,892	0,1874	0,889	0,853	0,0003	0,922	0,964	0,0000	0,922	0,964	0,0000
	Ano 2	0,906	0,898	0,2726	0,890	0,862	0,0094	0,934	0,964	0,0003	0,934	0,964	0,0003
	Ano 3	0,919	0,921	0,7404	0,907	0,889	0,0551	0,939	0,979	0,0000	0,939	0,979	0,0000
Professor usa jornal ou revista	Ano 1	0,737	0,746	0,1909	0,721	0,708	0,1766	0,765	0,817	0,0000	0,765	0,817	0,0000
	Ano 2	0,756	0,758	0,8030	0,735	0,723	0,2461	0,793	0,823	0,0114	0,793	0,823	0,0114
	Ano 3	0,672	0,653	0,0493	0,651	0,583	0,0000	0,708	0,784	0,0000	0,708	0,784	0,0000
Professor usa computador	Ano 1	0,351	0,356	0,6532	0,299	0,220	0,0000	0,442	0,606	0,0000	0,442	0,606	0,0000
	Ano 2	0,316	0,358	0,0001	0,243	0,196	0,0000	0,440	0,655	0,0000	0,440	0,655	0,0000
	Ano 3	0,410	0,467	0,0000	0,363	0,363	0,9499	0,490	0,657	0,0000	0,490	0,657	0,0000
Professor participa da Educação Continuada	Ano 1	0,710	0,770	0,0000	0,703	0,760	0,0000	0,722	0,789	0,0000	0,722	0,789	0,0000
	Ano 2	0,808	0,834	0,0002	0,802	0,829	0,0024	0,819	0,844	0,0321	0,819	0,844	0,0321
	Ano 3	0,815	0,841	0,0000	0,812	0,829	0,0334	0,820	0,864	0,0000	0,820	0,864	0,0000
Hidráulica	Ano 1	0,842	0,873	0,0001	0,819	0,812	0,5752	0,882	0,986	0,0000	0,882	0,986	0,0000
	Ano 2	0,896	0,885	0,1778	0,871	0,830	0,0006	0,940	0,986	0,0000	0,940	0,986	0,0000
	Ano 3	0,906	0,904	0,7617	0,889	0,857	0,0011	0,936	0,991	0,0000	0,936	0,991	0,0000
Iluminação	Ano 1	0,821	0,841	0,0220	0,802	0,784	0,1225	0,852	0,946	0,0000	0,852	0,946	0,0000
	Ano 2	0,881	0,879	0,7835	0,863	0,848	0,1933	0,912	0,936	0,0251	0,912	0,936	0,0251
	Ano 3	0,892	0,915	0,0019	0,878	0,889	0,3169	0,915	0,965	0,0000	0,915	0,965	0,0000

**Tabela 6:** Percentual das escolas da 3ª série do ensino médio que adotaram medidas de gestão, total e por rede

Variáveis	3ª série do ensino médio			Total			Escolas públicas			Escolas privadas			
	Ano	Não	Sim	Ano	Não	Sim	Ano	Não	Sim	Ano	Não	Sim	p-valor
Conselho de classe	Ano 1	0,829	0,832	0,7717	0,813	0,736	0,0000	0,848	0,930	0,0000	0,848	0,930	0,0000
	Ano 2	0,859	0,874	0,1619	0,840	0,802	0,0209	0,879	0,948	0,0000	0,879	0,948	0,0000
	Ano 3	0,879	0,887	0,3307	0,866	0,834	0,0176	0,893	0,942	0,0000	0,893	0,942	0,0000
Projeto Pedagógico	Ano 1	0,905	0,908	0,7394	0,890	0,859	0,0229	0,922	0,957	0,0001	0,922	0,957	0,0001
	Ano 2	0,911	0,916	0,5947	0,891	0,863	0,0501	0,933	0,969	0,0001	0,933	0,969	0,0001
	Ano 3	0,927	0,927	0,9741	0,914	0,867	0,0001	0,941	0,987	0,0000	0,941	0,987	0,0000
Professor usa jornal ou revista	Ano 1	0,694	0,708	0,1055	0,676	0,622	0,0000	0,714	0,796	0,0000	0,714	0,796	0,0000
	Ano 2	0,713	0,716	0,8088	0,690	0,630	0,0000	0,740	0,803	0,0000	0,740	0,803	0,0000
	Ano 3	0,677	0,680	0,7720	0,656	0,571	0,0000	0,700	0,791	0,0000	0,700	0,791	0,0000
Professor usa computador	Ano 1	0,368	0,401	0,0018	0,323	0,259	0,0000	0,418	0,546	0,0000	0,418	0,546	0,0000
	Ano 2	0,357	0,403	0,0001	0,293	0,212	0,0000	0,427	0,598	0,0000	0,427	0,598	0,0000
	Ano 3	0,446	0,491	0,0000	0,403	0,361	0,0044	0,494	0,624	0,0000	0,494	0,624	0,0000
Professor participa da Educação Continuada	Ano 1	0,662	0,689	0,0062	0,652	0,654	0,9227	0,673	0,724	0,0002	0,673	0,724	0,0002
	Ano 2	0,765	0,791	0,0036	0,751	0,759	0,5413	0,780	0,823	0,0005	0,780	0,823	0,0005
	Ano 3	0,786	0,784	0,7343	0,777	0,767	0,3475	0,797	0,801	0,6840	0,797	0,801	0,6840
Hidráulica	Ano 1	0,867	0,898	0,0007	0,833	0,811	0,1749	0,904	0,986	0,0000	0,904	0,986	0,0000
	Ano 2	0,896	0,903	0,4872	0,857	0,816	0,0172	0,939	0,991	0,0000	0,939	0,991	0,0000
	Ano 3	0,909	0,887	0,0028	0,887	0,782	0,0000	0,934	0,993	0,0000	0,934	0,993	0,0000
Iluminação	Ano 1	0,838	0,896	0,0000	0,812	0,818	0,7354	0,867	0,976	0,0000	0,867	0,976	0,0000
	Ano 2	0,891	0,918	0,0049	0,865	0,872	0,6904	0,919	0,965	0,0000	0,919	0,965	0,0000
	Ano 3	0,910	0,904	0,4578	0,893	0,849	0,0009	0,928	0,960	0,0002	0,928	0,960	0,0002

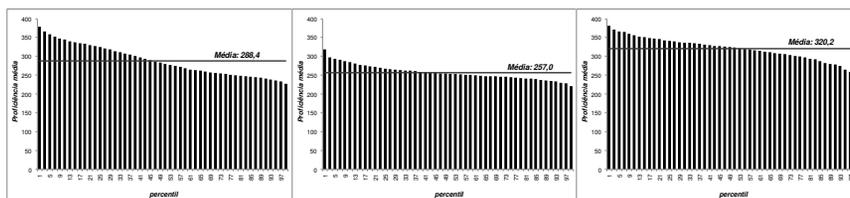
alunos do último percentil e a média da rede foi maior entre as escolas privadas, 24,5% contra 17% na rede pública.



Fonte: SAEB/INEP.  
Elaboração: própria.

**Figura 4:** Desempenho médio dos alunos da 8ª série do ensino fundamental, total e por rede

Na Figura 5 está a nota média das escolas da 3ª série do ensino médio por percentil, separadamente por rede de ensino. Os alunos dessa série tiveram nota média de 288,4 pontos. A nota média dos alunos da rede privada foi 19,7% maior do que a média dos alunos da rede pública (320,2 e 257 pontos, respectivamente). A diferença entre a média dos alunos do último percentil e a média da rede foi maior na rede privada, 23% contra 15,5% na rede pública; por outro lado, a diferença entre a média dos alunos do primeiro percentil e a média da rede pública foi de 24,1%, enquanto na rede privada tal diferença foi inferior a 20%.



Fonte: SAEB/INEP.  
Elaboração: própria.

**Figura 5:** Desempenho médio dos alunos da 3ª série do ensino médio, total e por rede

A Tabela 7 destaca as diferenças entre os dois primeiros e os dois últimos percentis por série e por rede de ensino. Entre os alunos da 4ª série do ensino fundamental as diferenças são maiores do que entre os alunos das outras duas séries em todos os casos. As escolas do primeiro percentil obtiveram, em média, o dobro da nota das escolas do último percentil, respectivamente 256,5 pontos (valor 42% maior do que a média da série) e 132,3 pontos (valor 30% menor do que a média da série). A diferença de média do segundo e do penúltimo percentil é de 84%, e entre os dois últimos percentis é de 3,7%. Analisando as redes separadamente, as diferenças entre as notas médias são menores: de quase 70% entre o primeiro e o último percentil, em torno de 60% entre o primeiro e o penúltimo percentil e de cerca de 55% entre o segundo e o penúltimo percentil.

Considerando os alunos da 8ª série do ensino fundamental, a diferença entre a nota média das escolas do 1º e do 100º percentil é de 70%, e para a 3ª série do ensino médio essa diferença é de 73%. Esses valores caem para 47% quando consideramos apenas as escolas públicas e ficam entre 55% e 60% quando analisamos as escolas privadas. Ainda, para ambas as séries, a diferença da média entre o segundo e o último percentil fica em torno de 65%, reduzindo para 42% quando observamos a rede pública e 52% para a rede privada. Cenário semelhante ocorre na comparação entre o primeiro e o penúltimo percentil dessas séries.

A Figura 6 destaca as características médias dos alunos dos percentis por série e por rede de ensino. Considerando os alunos da 4ª série do ensino fundamental, notamos que mais de 60% daqueles dos dois últimos percentis têm mãe que completou, no máximo, o ensino fundamental, enquanto apenas 3% dos alunos do 1º percentil e 7% dos alunos do 2º percentil têm mãe com baixo nível educacional. Por outro lado, menos de 5% dos alunos dos dois últimos percentis têm mãe com educação superior, enquanto 69% e 54% dos alunos do 1º e do 2º percentis, respectivamente, têm mãe com educação superior. Analisando as redes separadamente, enquanto 60% dos alunos do último percentil da rede pública têm mãe que completou, no máximo, o ensino fundamental,

**Tabela 7:** Diferença do desempenho médio por percentil por série e por rede

Série Δ Percentil	Profic média								
	4ªsérie EF			8ªsérie EF			3ªsérie EM		
	Total	Pública	Privada	Total	Pública	Privada	Total	Pública	Privada
Δ 99ºpercentil/100ºpercentil	3,7%	3,4%	6,3%	2,8%	3,0%	7,5%	4,0%	2,0%	1,2%
Δ 2ºpercentil/99ºpercentil	84,0%	55,3%	56,4%	60,0%	38,7%	41,4%	62,3%	39,0%	51,0%
Δ 1ºpercentil/99ºpercentil	93,5%	62,7%	58,9%	64,6%	42,5%	48,6%	66,5%	43,9%	53,1%
Δ 2ºpercentil/100ºpercentil	90,8%	60,5%	66,2%	64,5%	42,8%	52,0%	68,7%	41,8%	52,9%
Δ 1ºpercentil/100ºpercentil	100,8%	68,2%	68,8%	69,3%	46,8%	59,7%	73,1%	46,8%	54,9%

esse percentual é de 44% entre os alunos da rede privada. Por outro lado, no primeiro percentil quase 30% dos alunos da rede pública têm mãe com nível educacional baixo contra 2% dos alunos rede privada. Ainda, em torno de 70% dos alunos dos dois primeiros percentis da rede privada têm mãe com educação superior, percentual que entre os alunos das escolas públicas é inferior a 20%.

Com relação à idade e à raça, as diferenças também são consideráveis entre os percentis. Cerca de 60% dos jovens dos dois últimos percentis estão na idade certa, enquanto para o percentil mais alto atinge à totalidade. No 99º e no 100º percentis, 28% e 36% dos alunos, respectivamente, são brancos ou amarelos, e nos dois primeiros percentis essa porcentagem é de quase 70%. Percentuais semelhantes para essas variáveis nos quatro percentis destacados são observados na análise individual das redes.

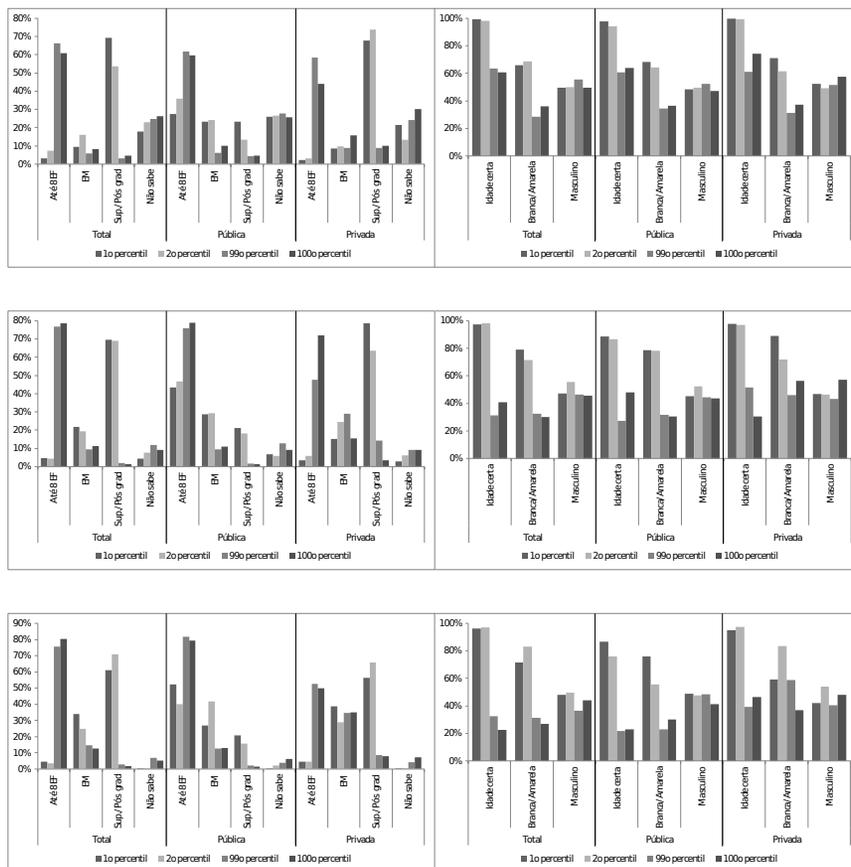
Na 8ªsérie do ensino fundamental e na 3ªsérie do ensino médio quase 80% dos alunos dos dois últimos percentis têm mãe que completou, no máximo, o ensino fundamental, enquanto menos de 5% dos alunos dos dois primeiros percentis têm mãe com baixo nível educacional. Por outro lado, menos de 3% dos alunos dos dois últimos percentis têm mãe com educação superior, enquanto quase 70% dos alunos do 1º e do 2º percentis têm mãe com nível superior. Notamos ainda, que cerca de 98% dos alunos dessas séries dos dois primeiros percentis estão na idade certa, enquanto no 99º e no 100º percentis, 31% e 41%, respectivamente, dos alunos da 8ªsérie do ensino fundamental e 32% e 22%, respectivamente, dos alunos da 3ªsérie do ensino médio estão na idade certa. Ainda, para as duas séries quase 30% dos alunos dos dois últimos percentis são brancos ou amarelos, enquanto no 1º e no 2º percentis mais de 75% dos alunos são dessa raça, exceção no 2º percentis da 3ªsérie do ensino médio com 56% de alunos brancos ou amarelos.

Assim como nas escolas da 4ªsérie do ensino fundamental, para essas duas séries existem diferenças na composição média dos estudantes entre as escolas públicas e as escolas privadas, principalmente com relação à educação da mãe. Em ambas as redes, os primeiros percentis são caracterizados por alunos com mãe de nível educacional mais elevado, enquanto os alunos dos percentis inferiores têm mãe que não completou sequer o ensino fundamental. Porém, na rede pública, pouco mais de 40% dos alunos dos dois primeiros percentis têm mãe com educação até o ensino fundamental, percentual que na rede privada é de apenas 5%; da mesma forma, mãe com educação superior é característica de 60% dos alunos dos primeiros percentis da rede privada, mas de menos de 20% dos alunos da rede pública.

Para as duas séries, ocorrem diferenças entre as redes quando observamos o percentual de jovens na idade certa. Na 3ªsérie do ensino médio, por exemplo, enquanto cerca de 40% dos alunos dos dois últimos percentis da rede privada estão na idade certa, esse percentual é inferior a 25% na rede pública. Nos dois primeiros percentis também ocorrem diferenças: na rede privada quase a totalidade está na idade certa, enquanto que na rede pública 76% e 87% dos alunos do 1º e 2º percentis, respectivamente, estão na idade certa. Para a 8ªsérie do ensino fundamental a quase totalidade dos alunos dos primeiros percentis da rede privada está na idade certa, o que ocorre com pouco mais de 85% dos alunos desses percentis da rede pública.

Notamos, para as três séries da Educação Básica analisadas e em ambas as redes de ensino, a existência de uma forte relação entre as características dos alunos e de sua família e a nota média da escola que frequentam. Os primeiros percentis de notas são caracterizados por apresentarem maior percentual de estudantes na idade certa, de raça branca ou amarela e cuja mãe tem nível educacional superior; por outro lado, a maioria dos alunos dos percentis inferiores está atrasada na série, não é de raça branca ou amarela e tem mãe que não completou sequer o ensino fundamental. Isso indica que um ordenamento das escolas pela nota média nas provas de proficiência pode ser muito semelhante a um ordenamento pelas características socioeconômicas médias dos alunos.

A Figura 7 mostra a relação entre as variáveis de gestão e a proficiência escolar para cada uma das séries, total e por rede de ensino. Consideramos a proficiência média de português e de



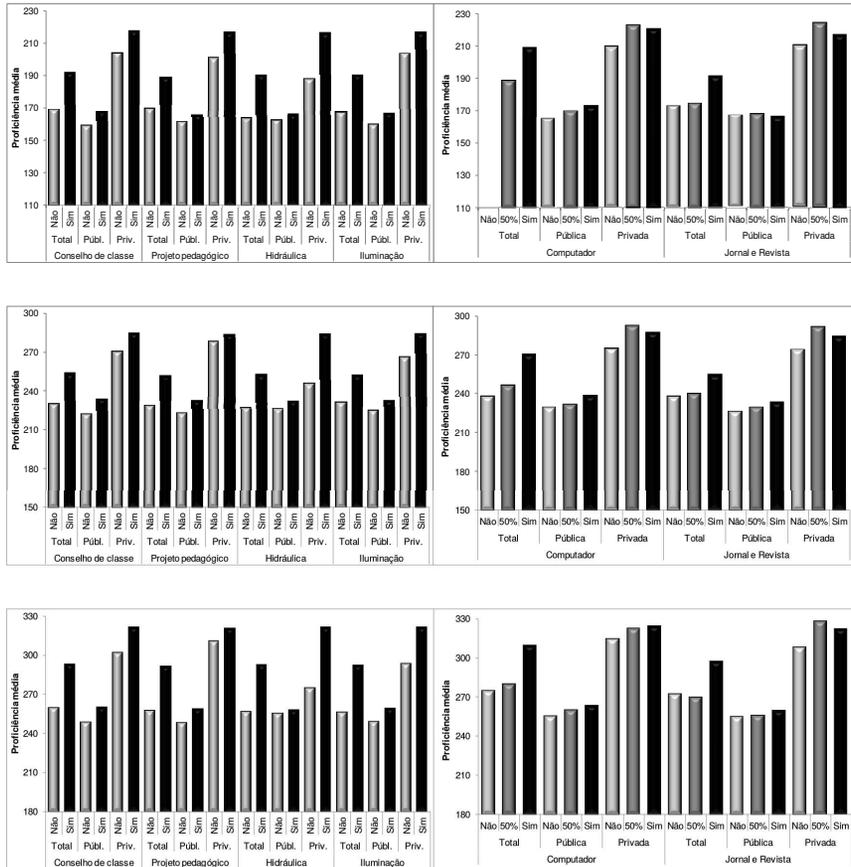
Fonte: SAEB/INEP.  
Elaboração: própria.

**Figura 6:** Características dos alunos das escolas dos primeiros e dos últimos percentis de nota, total e por rede

matemática nos anos em que foi realizado o SAEB.

Os dados indicam que os alunos das escolas que realizam conselho de classe tiveram desempenho médio mais de 10% superior aos alunos das escolas que não tem. Isso foi verificado nas três séries analisadas, sendo mais forte para a 4ª série do ensino fundamental, cuja diferença foi de quase 14%. O projeto pedagógico também aparece como fator importante para o bom desempenho dos alunos nos testes de proficiência. Considerando as escolas da 3ª série do ensino médio, aquelas que fizeram um projeto pedagógico tiveram nota média 13% superior àquelas que não fizeram. Entre as escolas da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental essa diferença é de 11,3% e 10%, respectivamente. Por fim, as escolas com uma infraestrutura adequada, com bons sistemas hidráulico e de iluminação, apresentaram notas melhores, em média, que aquelas com instalações inadequadas. Para a 4ª série do ensino fundamental, as escolas com sistema hidráulico adequado tiveram notas, em média, 16,5% superior e o bom sistema de iluminação resultou em nota média 14% maior. A questão de infraestrutura pareceu mais relevante na rede privada do que na pública.

Com relação ao material utilizado pelos professores, destacamos três casos (i) nenhum professor da série/matéria usa o material, (ii) 50% dos professores usam tal recurso, e (iii) todos os professores adotam o material. Os dados indicam que o uso de computador, jornal ou revista pelos professores têm, em geral, relação positiva crescente com a nota dos alunos. Algumas exceções na rede privada indicam que o desempenho médio dos alunos nos casos em que ocorre o uso pela metade ou pela totalidade dos professores é semelhante.



Fonte: SAEB/INEP.  
Elaboração: própria.

**Figura 7:** Relação entre as variáveis de gestão e a proficiência escolar, total e por rede

## 5 Resultados Econométricos

8

Estimamos o sistema de equações (9) para cada uma das três séries, total e por rede de ensino, em que a nota média da escola em português e em matemática é função das variáveis que representam as características médias dos alunos, professores e diretores, e das variáveis de gestão, que indicam a infraestrutura escolar e a forma de ensino.

A partir dos parâmetros estimados, ordenamos as escolas por suas qualidades latentes, seja esta correlacionada com o *background* familiar seja correlacionada com a gestão escolar. Em paralelo, classificamos as escolas pela proficiência média de seus alunos em exames de português e de matemática nos três anos de cada painel:

$$profic_j = \frac{\left( \sum_{f=1}^3 profic_j^{mat} + \sum_{f=1}^3 profic_j^{port} \right)}{6} \quad (15)$$

Assim, comparamos as ordenações pelas variáveis latentes e aquela obtida considerando apenas a nota de proficiência média das escolas. A ideia é verificar que tipo de informação a classificação das escolas pela nota passa aos gestores de políticas educacionais e aos pais: se da produtividade escolar ou da característica média dos alunos da escola.

<sup>8</sup>O software econométrico SAS foi usado para rodar as regressões deste trabalho.

### 5.1 Variável latente de *background* familiar

Na Tabela 8, na Tabela 9 e na Tabela 10. expomos os coeficientes da variável latente correlacionada com o *background* familiar dos modelos estimados para a 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e para a 3ª série do ensino médio, respectivamente.

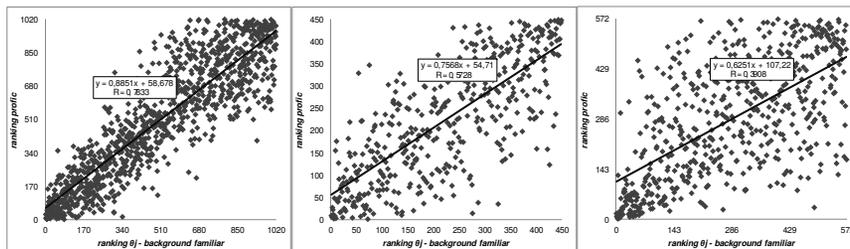
A partir desses coeficientes, construímos o seguinte indicador de qualidade da escola:  $\hat{\theta}_j^{background} = \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^{A_k} A_{jf}$ , em que  $A_{jf}$  representa as características médias dos alunos da escola  $j$  em função das quatro variáveis que selecionamos (vide Tabela 2) no ano  $f$ . Esse indicador representa a importância do *background* familiar no aprendizado do aluno.

Na Figura 8, na Figura 9 e na Figura 10 comparamos os ordenamentos obtidos das duas formas, pela variável latente correlacionada com as características do aluno e pela proficiência média, para a 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e para a 3ª série do ensino médio, respectivamente.

Possíveis alterações na posição relativa das escolas indicam se as diferenças de desempenho médio entre elas ocorrem em função das características socioeconômicas médias dos alunos (quando as posições no *ranking* não alteram) ou em função de outras características, como a gestão escolar (quando ocorrem mudanças de posição no *ranking*).

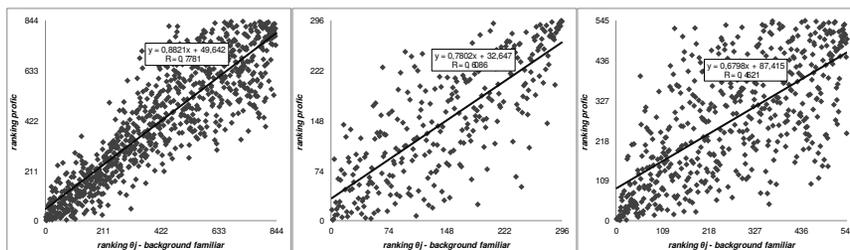
As comparações mostram que para todas as três séries da Educação Básica, considerando a amostra total e por rede de ensino, a classificação das escolas pela variável latente estimada a partir das características médias de *background* familiar de seus alunos é muito semelhante à classificação feita pelo desempenho médio dos alunos da escola nos exames de proficiência.

Os gráficos apresentam linha de tendência com inclinação positiva, próxima a 45 graus, e que cruza o eixo vertical perto da origem, e baixa dispersão dos pontos. Considerando a amostra toda e a de escolas públicas, a relação entre as ordenações é mais forte para a 3ª série do ensino médio (linha de tendência com coeficiente para  $x$  próximo a 1 e para a constante próximo a 0), seguida pela 8ª série do ensino fundamental. Entre as escolas privadas essas posições se invertem. Comparando os resultados entre as redes, a semelhança dos *rankings* é maior para a amostra de escolas privadas.



Elaboração: própria.

**Figura 8:** Ranking proficiência versus ranking *background* familiar 4ª série do ensino fundamental



Elaboração: própria.

**Figura 9:** Ranking proficiência versus ranking *background* familiar 8ª série do ensino fundamental

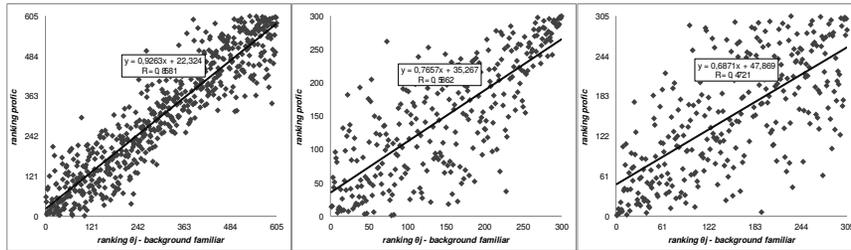
Tabela 8: Modelo estimado para a 4ªsérie do ensino fundamental, total e por rede

Parâmetro	Variável	4ªsérie do Ensino Fundamental				Escolas privadas		Escolas públicas	
		Total	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	-0,0514	-0,049	-0,4744	-0,145	-5,8315	-1,991		
	Raça: Branco ou Amarelo	8,3014	7,633	3,3220	1,165	8,5096	3,449		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	4,5065	2,621	4,9250	0,998	6,3500	1,404		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	20,7500	12,517	18,3913	4,175	20,3223	3,199		
	Educação da Mãe: Não sabe	3,3948	2,594	2,2060	0,522	8,6515	2,982		
	Idade Certa	4,1553	3,254	4,0041	0,681	3,5729	1,487		
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	-2,6373	-1,871	-6,4369	-1,656	-3,4760	-1,052		
	Raça: Branco ou Amarelo	8,9695	7,647	4,3016	1,241	8,1556	3,125		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	8,0506	3,968	6,5053	1,135	11,1228	2,182		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	12,7067	6,132	10,2052	2,006	20,9446	3,237		
	Educação da Mãe: Não sabe	0,5467	0,366	6,7088	1,286	3,0876	0,892		
	Idade Certa	-0,2742	-0,190	6,3107	0,641	2,0473	0,727		
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	-2,9255	-2,047	-4,8659	-1,304	-2,4434	-0,748		
	Raça: Branco ou Amarelo	6,0006	4,907	4,0623	1,215	3,0803	1,087		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	2,9933	1,402	4,2990	0,744	7,2183	1,388		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	15,5876	6,710	16,2931	3,063	14,3417	2,235		
	Educação da Mãe: Não sabe	0,4941	0,290	7,2015	1,285	-4,3473	-1,271		
	Idade Certa	-1,3739	-0,880	1,7499	0,231	2,0204	0,672		
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-3,1087	-2,556	-4,7112	-1,683	0,4540	0,161		
	Raça: Branco ou Amarelo	1,6192	1,557	0,2522	0,094	4,6163	1,855		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	5,9963	3,738	4,4376	0,996	9,7030	2,053		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	16,9953	10,904	13,8279	3,477	11,3004	1,850		
	Educação da Mãe: Não sabe	3,7992	2,888	2,1264	0,557	8,5668	2,757		
	Idade Certa	5,0616	4,691	3,1157	0,545	3,7309	1,572		
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	1,4173	1,013	-4,3475	-1,285	5,2028	1,516		
	Raça: Branco ou Amarelo	4,1605	3,534	-0,6633	-0,215	1,9055	0,671		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	9,2942	4,597	10,6851	2,079	15,5553	3,079		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	13,9185	7,085	16,8023	3,575	14,4282	2,200		
	Educação da Mãe: Não sabe	3,4522	2,275	8,1712	1,716	-0,2916	-0,083		
	Idade Certa	-2,4856	-1,703	-6,6511	-0,956	-2,5664	-0,855		
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-1,0255	-0,691	-5,4933	-1,467	4,5580	1,298		
	Raça: Branco ou Amarelo	6,0636	4,628	6,3010	1,886	10,5695	3,610		
	Educação da Mãe: Ensino Médio	15,1470	7,192	4,0552	0,683	22,4970	4,110		
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	22,0953	10,857	15,9422	3,118	20,9900	3,089		
	Educação da Mãe: Não sabe	5,2643	3,258	7,4157	1,380	-0,5459	-0,157		
	Idade Certa	1,2588	0,673	-16,0358	-1,735	5,5793	1,896		

Tabela 9: Modelo estimado para a 8ª série do ensino fundamental, total e por rede

Parâmetro	Variável	8ª série do Ensino Fundamental								
		Total			Escolas privadas			Escolas públicas		
		Coefficiente	teste-t	teste-t	Coefficiente	teste-t	teste-t	Coefficiente	teste-t	teste-t
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	7,1937	3,495	2,5276	0,524	5,2920	2,008			
	Raça: Branco ou Amarelo	6,4447	3,077	13,5063	2,532	4,3733	1,778			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	8,9421	3,396	2,7834	0,468	6,2595	1,705			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	11,4484	3,152	3,5352	0,606	12,0774	1,955			
	Educação da Mãe: Não sabe	-8,7459	-2,791	-14,5125	-1,728	-7,4168	-1,797			
	Idade Certa	1,0839	0,508	12,2030	1,771	0,9671	0,486			
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	6,6166	2,317	0,3830	0,065	10,8355	3,537			
	Raça: Branco ou Amarelo	8,2959	2,976	7,0401	1,176	7,5096	2,566			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	6,5303	2,079	1,9798	0,268	6,8655	1,798			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	20,1822	5,171	21,7912	3,400	16,6246	2,630			
	Educação da Mãe: Não sabe	-14,1707	-2,941	-7,7465	-0,644	-9,8078	-1,901			
	Idade Certa	-1,4365	-0,409	-4,1827	-0,451	-3,1675	-1,394			
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	7,1289	2,239	14,6901	2,410	5,7913	1,657			
	Raça: Branco ou Amarelo	13,2823	4,895	6,8488	1,109	12,8829	3,977			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	5,4867	1,655	13,9874	1,968	5,7455	1,430			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	24,1082	5,501	19,8060	2,594	17,5807	2,553			
	Educação da Mãe: Não sabe	-15,7621	-3,113	13,2581	1,081	-13,3791	-2,552			
	Idade Certa	2,7078	0,723	27,2946	2,917	0,5106	0,214			
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	2,5755	1,316	8,4701	1,693	0,7686	0,267			
	Raça: Branco ou Amarelo	-0,6859	-0,308	0,7587	0,179	1,9971	0,806			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	8,4923	3,460	6,1020	1,099	4,9588	1,406			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	11,6284	3,709	8,3122	1,361	13,7283	2,421			
	Educação da Mãe: Não sabe	-3,7978	-1,010	1,2850	0,135	-0,1363	-0,032			
	Idade Certa	-2,5249	-1,056	-4,7343	-0,747	-1,8759	-0,910			
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-5,7550	-1,909	-8,0710	-1,306	-6,0670	-1,761			
	Raça: Branco ou Amarelo	2,8398	1,113	1,0081	0,194	6,3403	2,093			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	4,6722	1,396	16,4829	1,985	6,6085	1,528			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	14,4277	3,795	21,8438	2,589	12,7114	1,914			
	Educação da Mãe: Não sabe	-13,8678	-3,487	12,6250	1,058	-13,2568	-2,614			
	Idade Certa	1,8771	0,654	12,7620	1,454	2,7264	1,080			
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-9,7574	-2,668	-3,5868	-0,580	-2,3175	-0,608			
	Raça: Branco ou Amarelo	8,4303	3,068	2,3499	0,433	14,7425	4,361			
	Educação da Mãe: Ensino Médio	-0,7965	-0,255	-1,1717	-0,135	-5,7951	-1,377			
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	8,7639	1,795	6,1951	0,742	10,3706	1,356			
	Educação da Mãe: Não sabe	-18,1567	-4,150	-4,9038	-0,380	-15,0841	-2,640			
	Idade Certa	6,1377	1,939	4,1107	0,414	3,8320	1,493			

Destacamos que o primeiro gráfico apresentado na Figura 10, considerando as escolas da 3ª série do ensino médio de ambas as redes de ensino, indica uma relação quase exata entre o ordenamento das escolas pela variável latente relacionada às características média dos alunos e de sua família e o ordenamento a partir dos resultados médios nos exames de proficiência em português e em matemática.



Elaboração: própria.

**Figura 10:** *Ranking* proficiência versus *ranking background* familiar – 3ª série do ensino médio

## 5.2 Variável latente de gestão escolar

Na Tabela 11, na Tabela 12 e na Tabela 13 expomos os coeficientes da variável latente correlacionada com a gestão escolar dos modelos estimados para a 4ª e a 8ª séries do ensino fundamental e para a 3ª série do ensino médio, respectivamente.

A partir desses coeficientes, construímos o seguinte indicador de qualidade da escola:  $\hat{\theta}_j^{gestao} = \sum_{f=1}^3 \hat{\lambda}_f^k E_{jf}$ , em que  $E_{jf}$  representa as características de gestão da escola  $j$  com base nas sete variáveis selecionadas (vide Tabela 3) no ano  $f$ . Esse indicador representa a consequência do esforço da escola sobre o aprendizado do aluno.

Na Figura 11, na Figura 12 e na Figura 13 comparamos os ordenamentos obtidos das duas formas, pela variável latente correlacionada com as características de gestão escolar e pela nota média, para a 4ª e a 8ª séries do ensino fundamental e para a 3ª série do ensino médio, respectivamente.

Possíveis alterações na posição relativa das escolas indicam se as diferenças de desempenho médio entre elas ocorrem por eficiência da escola (quando as posições no *ranking* não alteram) ou em função de outras características, como a composição socioeconômica média dos alunos da escola (quando ocorrem mudanças de posição no *ranking*).

A comparação dos ordenamentos apresentada na Figura 11 para as escolas da 4ª série do ensino fundamental mostra que existe uma relação positiva entre os *rankings* obtidos a partir da variável latente correlacionada com as características de gestão escolar e a partir da nota média dos alunos nos exames de proficiência. Porém, notamos que a linha de tendência tem baixa inclinação e cruza o eixo vertical longe do ponto de origem. Ainda, ocorre uma grande dispersão dos pontos no gráfico. Esses fatores indicam que, apesar de positiva, essa relação é fraca.

Analisando as redes de ensino separadamente, temos que a relação entre os *rankings* é positiva para ambas, porém entre as escolas públicas, destacamos que a linha de tendência apesar de positivamente inclinada é quase horizontal e que a dispersão dos pontos no gráfico é muito grande. Entre as escolas privadas a inclinação é um pouco maior, mais ainda assim baixa, e a dispersão dos pontos é alta, principalmente nas primeiras posições.

Na Figura 12 apresentamos os exercícios realizados para as escolas com alunos da 8ª série do ensino fundamental. Os três gráficos apresentam grande dispersão dos pontos e linha de tendência quase horizontal. Porém, quando consideramos a amostra toda e apenas as escolas públicas essa linha indica uma relação positiva entre os *rankings*. Por outro lado, quando consideramos a amostra de escolas privadas a relação é negativa.

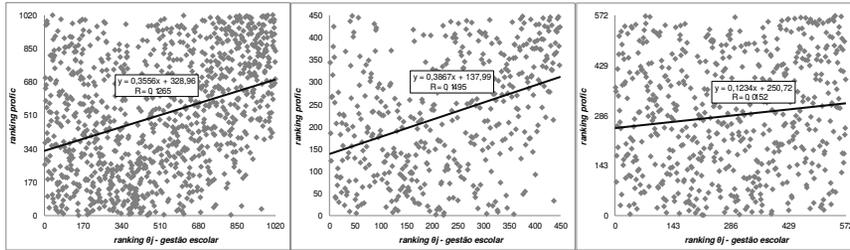
Os resultados indicam que a posição relativa das escolas do ensino fundamental obtida a partir do desempenho médio de seus alunos se deve, em pequena parte, aos esforços da própria escola. A influência da gestão escolar é ainda menor para as escolas da 8ª série do ensino fundamental, chegando a apresentar relação negativa entre o ordenamento pelo desempenho médio dos alunos e o ordenamento pela variável latente correlacionada com as características de gestão para a amostra de escolas privadas.

Tabela 10: Modelo estimado para a 3ª série do ensino médio, total e por rede

Parâmetro	Background familiar				Total				Ensino Médio				
	Variável	Coefficiente	teste-t	teste-t	Coefficiente	teste-t	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	2,5364	0,842	-2,9320	-0,528	5,4742	1,582						
	Raça: Branco ou Amarelo	5,0931	1,519	-13,5189	-1,907	6,8137	1,958						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	8,9990	2,243	24,9871	3,453	-1,2396	-0,237						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	0,7038	0,154	11,9163	1,597	-19,4859	-2,290						
	Educação da Mãe: Não sabe	10,3779	1,346	21,4359	1,188	12,4686	1,526						
	Idade Certa	11,0960	3,499	4,3391	0,589	10,7284	3,264						
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	-0,7061	-0,191	0,4778	0,075	-10,4853	-2,373						
	Raça: Branco ou Amarelo	3,5313	0,946	12,8697	1,869	11,6479	2,684						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	7,6848	1,629	10,1821	1,213	6,2017	1,060						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	13,5693	2,477	8,0645	0,928	9,1487	0,865						
	Educação da Mãe: Não sabe	-3,0928	-0,314	-3,4318	-0,133	-2,0201	-0,201						
	Idade Certa	15,0218	4,548	26,8607	3,523	3,6129	1,053						
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Sexo Masculino	-5,5868	-1,286	-9,4761	-1,296	-13,2283	-2,379						
	Raça: Branco ou Amarelo	0,8027	0,187	9,1329	1,210	12,8638	2,422						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	12,5985	2,386	18,8466	1,920	7,2217	1,042						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	47,9277	8,001	47,3519	4,783	37,7426	3,403						
	Educação da Mãe: Não sabe	9,9306	0,764	42,4242	1,462	13,8538	1,067						
	Idade Certa	2,9682	0,790	32,1950	3,803	2,0820	0,519						
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-2,5512	-0,978	-9,5490	-2,238	3,4566	0,915						
	Raça: Branco ou Amarelo	-1,9525	-0,697	-3,3865	-0,730	-2,1938	-0,533						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	4,9587	1,514	4,9163	0,908	0,9938	0,196						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	6,4894	1,626	-0,1362	-0,024	-0,6348	-0,069						
	Educação da Mãe: Não sabe	8,5719	1,037	28,6488	1,864	-3,4647	-0,315						
	Idade Certa	2,8660	1,056	9,9868	1,564	-0,4375	-0,131						
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	-6,4175	-2,118	-11,6976	-2,332	-0,9091	-0,210						
	Raça: Branco ou Amarelo	4,5800	1,334	0,8240	0,142	5,2216	1,039						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	9,0103	2,204	19,5138	2,669	2,0412	0,329						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	19,0950	4,043	20,7067	2,897	4,4915	0,410						
	Educação da Mãe: Não sabe	-35,7689	-3,392	-69,1606	-2,891	-15,8822	-1,233						
	Idade Certa	4,4970	1,568	1,6381	0,283	1,8611	0,516						
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Sexo Masculino	0,6224	0,169	11,3807	2,057	-12,9394	-2,152						
	Raça: Branco ou Amarelo	12,4458	3,270	18,2116	3,035	16,0023	2,864						
	Educação da Mãe: Ensino Médio	5,9743	1,338	14,0791	1,986	-0,6963	-0,097						
	Educação da Mãe: Superior/ Pós-graduação	9,1644	1,755	15,9350	2,235	7,9534	0,635						
	Educação da Mãe: Não sabe	-35,3606	-2,813	51,5067	1,802	-34,1429	-2,194						
	Idade Certa	-0,2899	-0,094	3,0922	0,476	-0,4841	-0,118						

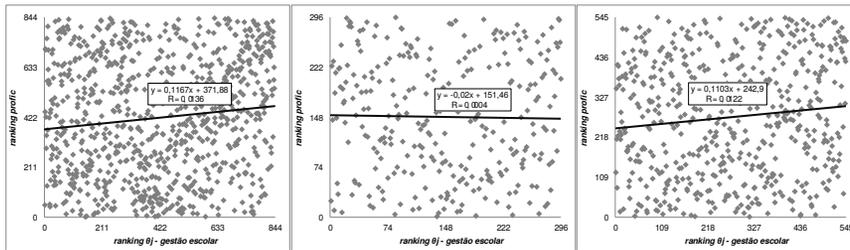
Por fim, na Figura 13 estão as comparações para as escolas da 3ª série do ensino médio. Nesse caso a relação entre os *rankings* é negativa tanto para a amostra toda quanto para a amostra que considera apenas as escolas públicas. Para as escolas privadas, apesar da relação positivas, esta é muito fraca, apresentando linha de tendência quase horizontal. Ainda, para as três amostras, notamos uma grande dispersão dos pontos no gráfico. Isso indica que o ordenamento das escolas pela nota média de seus alunos do ensino médio é bastante diferente do ordenamento delas obtido pela variável latente correlacionada com suas características de gestão.

De acordo com nossos resultados, a posição relativa das escolas obtida a partir do desempenho médio dos alunos não reflete os esforços da própria escola na melhoria do aprendizado, mas reflete outras características que não a gestão escolar.



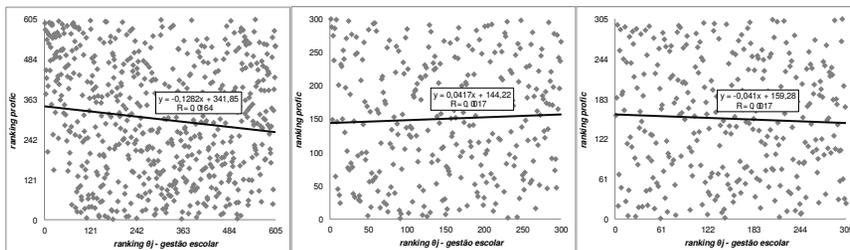
Elaboração: própria.

**Figura 11:** *Ranking* proficiência versus *ranking* gestão escolar – 4ª série do ensino fundamental



Elaboração: própria.

**Figura 12:** *Ranking* proficiência versus *ranking* gestão escolar – 8ª série do ensino fundamental



Elaboração: própria.

**Figura 13:** *Ranking* proficiência versus *ranking* gestão escolar – 3ª série do ensino médio

Tabela 11: Modelo estimado para a 4ª série do ensino fundamental, total e por rede

Parâmetro	Variável	4ª série do Ensino Fundamental					
		Total		Escolas privadas		Escolas públicas	
		Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Conselho de Classe	2,8350	3,509	2,0917	0,830	0,4423	0,331
	Projeto pedagógico	0,0084	0,009	4,6194	1,394	-1,0405	-0,688
	Professor participa da Educação Continuada	3,2288	4,355	7,8732	3,092	0,4805	0,308
	Professor usa computador	-0,2619	-0,338	0,6998	0,378	0,6834	0,384
	Professor usa jornal ou revista	-1,5993	-1,887	-1,5488	-0,495	-1,4159	-0,945
	Hidráulica	1,7164	1,864	1,5401	0,210	1,8931	1,390
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Iluminação	1,5625	2,011	3,5671	1,157	1,5710	1,189
	Conselho de Classe	0,9492	1,159	4,7341	1,833	-0,3639	-0,254
	Projeto pedagógico	2,6179	2,840	7,3594	1,885	0,5173	0,309
	Professor participa da Educação Continuada	-2,9868	-3,779	0,5931	0,250	0,4887	0,293
	Professor usa computador	1,2941	1,814	1,5414	0,856	-0,4444	-0,270
	Professor usa jornal ou revista	-1,4750	-1,812	2,4641	0,715	-3,0666	-1,939
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Hidráulica	-0,7525	-0,765	4,7002	0,281	-0,3698	-0,275
	Iluminação	0,7477	0,981	3,2102	0,928	0,0742	0,054
	Conselho de Classe	-3,4727	-4,392	-2,9962	-1,093	-2,2364	-1,522
	Projeto pedagógico	-0,3252	-0,293	1,0987	0,263	-2,2532	-1,270
	Professor participa da Educação Continuada	1,1596	1,492	0,5507	0,259	-0,7575	-0,463
	Professor usa computador	-1,9072	-3,168	-3,3699	-2,052	0,3317	0,238
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Professor usa jornal ou revista	3,0241	3,851	2,3939	1,030	1,7509	1,170
	Hidráulica	2,4856	2,946	-13,1925	-1,458	1,1248	0,824
	Iluminação	0,3147	0,289	5,7476	1,313	1,8920	1,239
	Conselho de Classe	4,3288	5,314	3,4085	1,468	1,7392	1,308
	Projeto pedagógico	-1,8770	-2,299	-5,8535	-1,942	-0,0456	-0,031
	Professor participa da Educação Continuada	1,3757	1,769	0,7954	0,338	1,7503	1,115
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Professor usa computador	-1,1219	-1,531	-1,2801	-0,746	2,2169	1,160
	Professor usa jornal ou revista	-2,4407	-2,777	-2,8618	-0,868	-2,6253	-1,756
	Hidráulica	4,9436	5,778	-4,1434	-0,558	4,9841	3,739
	Iluminação	1,1650	1,567	1,6363	0,578	-0,0681	-0,052
	Conselho de Classe	0,1664	0,215	-1,0935	-0,462	2,8488	1,968
	Projeto pedagógico	0,8031	0,818	-0,7123	-0,200	-1,1585	-0,683
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Professor participa da Educação Continuada	0,6323	0,907	0,4305	0,187	1,6674	1,037
	Professor usa computador	2,0393	2,830	4,1079	2,421	2,0166	1,164
	Professor usa jornal ou revista	-1,9021	-2,355	-3,8890	-1,063	-1,2739	-0,797
	Hidráulica	-0,1882	-0,190	-9,6807	-0,633	1,2326	0,894
	Iluminação	0,5400	0,700	1,0228	0,330	0,8830	0,636
	Conselho de Classe	-2,5708	-2,689	-0,6337	-0,243	-4,3334	-2,925
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Projeto pedagógico	-0,3655	-0,336	-9,1643	-2,262	-1,2083	-0,671
	Professor participa da Educação Continuada	0,4369	0,635	0,0762	0,037	0,0507	0,031
	Professor usa computador	-2,3626	-3,646	0,1980	0,112	-4,0015	-2,657
	Professor usa jornal ou revista	0,9697	1,409	4,6566	2,056	-0,0456	-0,030
	Hidráulica	2,2212	2,524	-4,3730	-0,498	2,0177	1,484
	Iluminação	0,5636	0,575	2,3177	0,558	1,2501	0,811

Tabela 12: Modelo estimado para a 8ª série do ensino fundamental, total e por rede

Parâmetro	Variável	8ª série do Ensino Fundamental					
		Total		Escolas privadas		Escolas públicas	
		Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Conselho de Classe	-0,2572	-0,183	-3,8779	-1,038	0,9952	0,759
	Projeto pedagógico	2,7272	2,293	2,9763	0,650	0,9806	0,739
	Professor participa da Educação Continuada	2,7476	2,386	0,9513	0,410	2,0576	1,674
	Professor usa computador	-1,2116	-1,200	-1,8890	-0,875	1,6696	1,173
	Professor usa jornal ou revista	-0,1281	-0,154	1,4082	0,676	-2,5187	-2,522
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Hidráulica	0,1408	0,125	31,9566	4,258	-0,1822	-0,161
	Iluminação	-0,9797	-0,935	-4,5713	-1,182	1,7412	1,606
	Conselho de Classe	-0,0606	-0,043	1,0885	0,261	0,5870	0,409
	Projeto pedagógico	-1,0195	-0,674	-2,2174	-0,450	-2,2811	-1,607
	Professor participa da Educação Continuada	-11,8614	-2,666	-2,7800	-1,033	2,1061	1,579
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Professor usa computador	2,1448	2,170	-3,5933	-1,716	3,4633	2,621
	Professor usa jornal ou revista	1,4401	1,561	1,2674	0,544	-0,2746	-0,265
	Hidráulica	2,2690	1,723	0,9247	0,100	1,1262	0,944
	Iluminação	0,2850	0,232	1,3822	0,363	0,3892	0,301
	Conselho de Classe	-0,8183	-0,692	-9,5834	-2,677	-0,8200	-0,558
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Projeto pedagógico	1,8143	0,903	6,8911	1,069	-2,7896	-1,807
	Professor participa da Educação Continuada	-13,8796	-2,831	-4,1642	-1,714	-1,4438	-1,113
	Professor usa computador	-0,6808	-0,764	2,2863	1,126	-1,0046	-0,862
	Professor usa jornal ou revista	0,2308	0,273	-0,0543	-0,027	-2,0123	-1,996
	Hidráulica	-1,0074	-0,651	11,3837	1,004	1,4934	1,113
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Iluminação	2,3697	1,970	2,0628	0,429	1,8940	1,328
	Conselho de Classe	1,1993	0,980	-8,2339	-2,109	1,6453	1,209
	Projeto pedagógico	1,5058	0,970	2,1482	0,474	-1,3082	-0,937
	Professor participa da Educação Continuada	9,7694	1,943	1,8361	0,767	2,1012	1,630
	Professor usa computador	1,7883	1,473	5,2622	2,264	-0,5541	-0,383
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Professor usa jornal ou revista	-0,2865	-0,215	2,3437	0,702	-1,0748	-0,792
	Hidráulica	0,9735	0,810	11,1298	1,439	-0,9329	-0,786
	Iluminação	0,6987	0,615	-0,9829	-0,256	0,4769	0,417
	Conselho de Classe	1,3466	0,972	7,0755	1,695	0,0629	0,041
	Projeto pedagógico	-0,9340	-0,679	-4,7451	-0,956	0,3040	0,203
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Professor participa da Educação Continuada	-14,9216	-2,879	-0,2608	-0,103	1,6172	1,132
	Professor usa computador	2,4927	2,094	0,5382	0,230	1,1487	0,827
	Professor usa jornal ou revista	-0,1353	-0,110	-2,1335	-0,583	-3,0520	-2,159
	Hidráulica	-1,8758	-1,390	8,4505	1,014	0,7231	0,556
	Iluminação	0,0255	0,021	0,8931	0,243	-0,6764	-0,492
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Conselho de Classe	0,1452	0,102	-8,0943	-2,248	-1,0171	-0,645
	Projeto pedagógico	1,8272	1,140	-1,8980	-0,311	-0,2830	-0,174
	Professor participa da Educação Continuada	-7,6221	-1,231	-3,0215	-1,003	-1,5790	-1,077
	Professor usa computador	-2,8719	-2,681	-3,0659	-1,165	-0,9829	-0,651
	Professor usa jornal ou revista	-0,7241	-0,622	0,3466	0,109	-0,4891	-0,365
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Hidráulica	2,1590	1,263	3,6610	0,308	-1,4377	-0,977
	Iluminação	1,5964	1,185	6,4549	1,347	2,7617	1,804

Tabela 13: Modelo estimado para a 3ª série do ensino médio, total e por rede

Parâmetro	Gestão escolar		Total		Ensino Médio		Escolas públicas		Escolas privadas	
	Variável	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t	Coefficiente	teste-t
LAMBDA ANO 1 MATEMÁTICA	Conselho de Classe	-1,2569	-0,612	0,6146	0,126	1,0747	0,521	-1,418	-2,9699	0,924
	Projeto pedagógico	-4,4457	-2,023	-11,7944	-2,058	1,6329	3,7332	1,610	1,6329	0,924
	Professor participa da Educação Continuada	3,2826	2,139	5,4337	1,996	3,7332	1,610	1,610	1,6329	0,924
	Professor usa computador	-1,5788	-0,940	-5,0663	-1,875	3,7332	1,610	1,610	1,6329	0,924
	Professor usa jornal ou revista	-1,1898	-0,800	0,0379	0,014	0,5102	0,304	0,608	0,5102	0,304
LAMBDA ANO 2 MATEMÁTICA	Hidráulica	1,1042	0,537	3,9081	0,362	1,0597	0,608	0,608	1,0597	0,608
	Iluminação	-0,8875	-0,423	-4,6373	-0,703	-1,5799	-0,834	-0,834	-1,5799	-0,834
	Conselho de Classe	0,0538	0,022	12,3830	1,914	-2,8141	-1,183	-1,183	-2,8141	-1,183
	Projeto pedagógico	-2,8964	-1,185	-10,5106	-1,633	1,4975	0,653	0,653	1,4975	0,653
	Professor participa da Educação Continuada	1,0998	0,672	-1,6530	-0,551	1,6890	0,895	0,895	1,6890	0,895
LAMBDA ANO 3 MATEMÁTICA	Professor usa computador	0,6316	0,398	-1,3991	-0,514	4,5143	2,308	2,308	4,5143	2,308
	Professor usa jornal ou revista	1,4863	1,020	0,3983	0,157	1,8768	1,056	1,056	1,8768	1,056
	Hidráulica	2,4816	1,161	-8,4013	-0,630	1,1538	0,613	0,613	1,1538	0,613
	Iluminação	-4,4388	-2,013	6,4992	1,047	-4,2086	-2,033	-2,033	-4,2086	-2,033
	Conselho de Classe	-3,6970	-1,603	-7,6445	-1,510	-3,3178	-1,371	-1,371	-3,3178	-1,371
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Projeto pedagógico	-10,0331	-3,743	-14,6739	-1,247	-4,5155	-1,892	-1,892	-4,5155	-1,892
	Professor participa da Educação Continuada	-1,4027	-0,890	-3,0367	-1,170	-1,0326	-0,520	-0,520	-1,0326	-0,520
	Professor usa computador	2,5404	1,787	7,4814	2,981	-0,4493	-0,252	-0,252	-0,4493	-0,252
	Professor usa jornal ou revista	1,4233	1,004	-0,8294	-0,317	2,0108	1,203	1,203	2,0108	1,203
	Hidráulica	0,0714	0,035	-49,1313	-3,204	4,4224	0,234	0,234	4,4224	0,234
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Iluminação	-2,9632	-1,358	-5,6260	-0,982	-1,5379	-0,738	-0,738	-1,5379	-0,738
	Conselho de Classe	0,3836	0,228	-2,9705	-0,746	1,9594	0,967	0,967	1,9594	0,967
	Projeto pedagógico	-2,6916	-1,478	-1,8654	-0,442	-4,1034	-1,949	-1,949	-4,1034	-1,949
	Professor participa da Educação Continuada	-1,5273	-1,195	-2,1869	-0,988	0,4479	0,264	0,264	0,4479	0,264
	Professor usa computador	-3,1211	-2,358	-3,8474	-1,946	2,6516	1,174	1,174	2,6516	1,174
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Professor usa jornal ou revista	0,9552	0,582	0,8196	0,209	2,4067	1,290	1,290	2,4067	1,290
	Hidráulica	1,2393	0,731	16,7168	1,987	1,0372	0,617	0,617	1,0372	0,617
	Iluminação	0,7132	0,419	1,7283	0,345	1,1662	0,631	0,631	1,1662	0,631
	Conselho de Classe	1,0807	0,538	0,5342	0,107	-0,5121	-0,214	-0,214	-0,5121	-0,214
	Projeto pedagógico	-2,6927	-1,268	-2,4023	-0,464	-0,4376	-0,169	-0,169	-0,4376	-0,169
LAMBDA ANO 1 PORTUGUÊS	Professor participa da Educação Continuada	1,3344	0,928	0,5520	0,208	1,8215	0,912	0,912	1,8215	0,912
	Professor usa computador	-0,4679	-0,372	-0,0126	-0,007	-0,4515	-0,222	-0,222	-0,4515	-0,222
	Professor usa jornal ou revista	-0,2808	-0,175	0,8764	0,248	-1,3087	-0,650	-0,650	-1,3087	-0,650
	Hidráulica	4,0988	2,326	-1,9239	-0,195	3,0881	1,664	1,664	3,0881	1,664
	Iluminação	2,9920	1,591	2,3452	0,459	1,1649	0,537	0,537	1,1649	0,537
LAMBDA ANO 2 PORTUGUÊS	Conselho de Classe	-0,6873	-0,349	-3,4443	-0,807	-3,4547	-1,385	-1,385	-3,4547	-1,385
	Projeto pedagógico	-1,7946	-0,741	-5,1684	-0,636	-1,3060	-0,471	-0,471	-1,3060	-0,471
	Professor participa da Educação Continuada	0,6616	0,456	3,0892	1,305	0,9616	0,459	0,459	0,9616	0,459
	Professor usa computador	0,2156	0,150	1,6118	0,707	0,0900	0,039	0,039	0,0900	0,039
	Professor usa jornal ou revista	0,7357	0,486	0,2361	0,071	1,5768	0,852	0,852	1,5768	0,852
LAMBDA ANO 3 PORTUGUÊS	Hidráulica	-0,9114	-0,527	-25,9110	-2,172	-0,0893	-0,049	-0,049	-0,0893	-0,049
	Iluminação	0,6659	0,363	-0,9480	-0,196	0,7674	0,357	0,357	0,7674	0,357

### 5.3 Variável latente de background familiar versus variável latente de gestão escolar

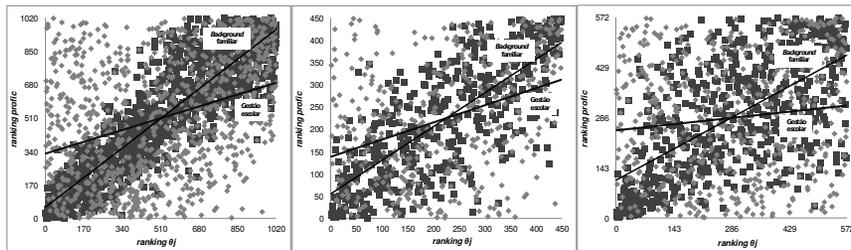
Nessa seção comparamos a relação entre os *rankings* das escolas obtidos pela variável latente de *background* familiar e pela proficiência média das escolas com a relação entre os *rankings* das escolas obtidos pela variável latente de gestão escolar e pelo desempenho médio dos alunos das escolas nas provas de português e matemática para as três séries da Educação Básica separadamente, total e por rede de ensino.

Em todos os casos, notamos que a relação entre a classificação das escolas pelas características de gestão escolar e a classificação pelo desempenho médios dos alunos é muito mais fraca do que a relação entre a classificação pelas características socioeconômicas médias dos alunos e a classificação pela nota média dos alunos. A primeira relação apesar de apresentar linha de tendência com inclinação positiva, em algumas análises, ela é quase horizontal e, por vezes, essa relação aparece com inclinação negativa, sendo que, em ambos os casos cruzando o eixo vertical longe da origem. Ainda, os pontos que representam tal relação são muito dispersos no gráfico. Ao contrário, a segunda relação analisada apresenta sempre linha de tendência positivamente inclinada, com ângulo próximo a 45°, que cruzam o eixo perto do ponto de origem (0,0).

A Figura 14 mostra essas relações obtidas considerando as escolas da 4ª série do ensino fundamental. Nesse caso as relações apresentadas são positivas tanto para a amostra toda quanto por rede de ensino. Porém, notamos que a relação entre o ordenamento das escolas pela variável latente de gestão escolar e o ordenamento pelo desempenho médio dos alunos é mais fraca, apresentando inclinação menor da linha de tendência, a qual cruza o eixo vertical mais distante da origem do que a linha de tendência que representa a relação entre o ordenamento das escolas pela variável latente de *background* familiar e o ordenamento pela nota média dos alunos.

Na Figura 15 estão os exercícios realizados com as escolas da 8ª série do ensino fundamental, e na Figura 16 expomos as comparações a partir da amostra de escolas da 3ª série do ensino médio. Para essas séries as diferenças entre as duas relações são muito mais evidentes.

Em três das seis comparações realizadas — amostra de escolas privadas da 8ª série do ensino fundamental e amostras total e de escolas públicas da 3ª série do ensino médio — temos que a relação entre o ordenamento das escolas pela nota média dos alunos nos exames de proficiência e o ordenamento pela variável latente de gestão escolar é negativa, ao contrário do que ocorre com a relação entre o ordenamento das escolas pelo desempenho médio dos alunos e pela variável latente que representa as características socioeconômica média deles. Nos outros três casos envolvendo essas séries, apesar de ambas as relações serem positivas, o ordenamento das escolas pelas suas características de gestão tem relação muito fraca com o ordenamento pela nota média de seus alunos, enquanto o ordenamento das escolas pelo *background* familiar médio dos alunos tem relação muito próxima ao ordenamento pela proficiência média.



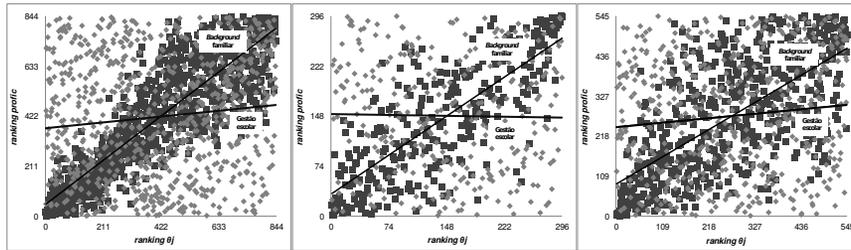
Elaboração: própria.

**Figura 14:** Variável latente de *background* familiar versus variável latente de gestão escolar 4ª série do ensino fundamental

Nossos exercícios se mostraram robustos, resultados semelhantes foram observados para as nove bases de dados analisadas, isto é, para todas as três séries considerando as amostras completas e separadas por rede de ensino.

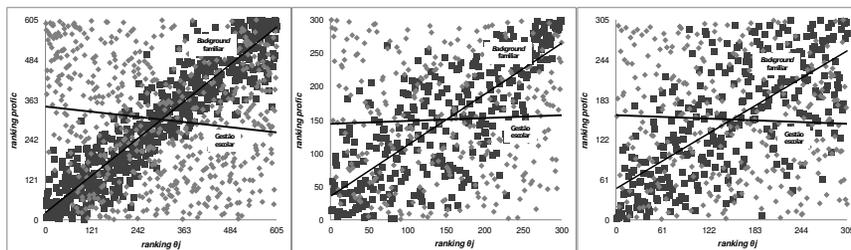
De acordo com esses resultados, concluímos que a posição relativa das escolas do ensino básico, levando em conta apenas o desempenho médio de seus alunos nos exames de proficiência, se deve, em pequena parte, aos esforços da própria escola. Porém, são as qualidades do aluno (característica socioeconômicas) que determinam o posicionamento da escola no *ranking* pela nota média.

Podemos dizer então, que classificar as escolas pela proficiência média é similar a classificá-las pelo *background* familiar médio de seus alunos, porém é bem diferente de classificá-las por boa gestão associada ao desempenho.



Elaboração: própria.

**Figura 15:** Variável latente de *background* familiar versus variável latente de gestão escolar 8ª série do ensino fundamental



Elaboração: própria.

**Figura 16:** Variável latente de *background* familiar versus variável latente de gestão escolar 3ª série do ensino médio

Assim, como o ordenamento das escolas pelos indicadores de qualidade difere do ordenamento obtido pelos indicadores tipo IDEB, acreditamos que utilizar o IDEB como indicador para um sistema de *accountability* pode premiar muito mais as escolas que selecionam os melhores alunos do que as escolas que têm os melhores desempenhos, em função do tipo de aluno que recebem.

## 6 Considerações finais

Um sistema de *accountability* em educação requer a criação tanto de medidas de desempenho das escolas que sirvam de variáveis para a elaboração de metas a serem atingidas como também de indicadores de aferição do grau de sucesso na obtenção das metas de desempenho. Um sistema de *accountability* estabelece metas por escolas ou redes e sistemas de prêmios e punições em função do grau de sucesso em alcançar as metas pré-estabelecidas pelos formuladores de políticas públicas. Os sistemas de prêmios e punições podem ter formas variadas, mas para qualquer sistema ter resultados satisfatórios se requer que o indicador reflita a qualidade da escola.

Nesse artigo, propomos um indicador geral de qualidade da escola que depende apenas das características das escolas e não dos alunos. A ideia envolve uma metodologia de *ranking* em que eliminamos as diferenças entre as escolas existentes em função do *background* familiar e mantemos as diferenças entre elas que ocorrem em função de suas características de gestão. A qualidade da escola é medida pelo valor adicionado do produto, no caso, o desempenho dos alunos em exames de proficiência.

Este indicador é obtido através de um modelo estrutural em que se constrói a variável latente de qualidade da escola de modo a corrigir o potencial viés de estudos anteriores relacionados: aos erros de medida, que tornam o *ranking* baseado no valor adicionado bastante volátil; e à utilização de indicadores de proficiência em nível que pode refletir mais o *background* familiar do aluno do que a qualidade da escola.

Usamos os dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) realizado bianualmente entre 1997 e 2005 pelo INEP/MEC em todo o Brasil para ilustrar a utilização desse indicador proposto. Construímos painéis balanceados de três anos de avaliação cada e estimamos modelos para cada uma das três séries da Educação Básica avaliadas pelo SAEB, 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio, total e por rede de ensino.

A partir dos parâmetros estimados, ordenamos as escolas por suas qualidades latentes, seja esta correlacionada com o *background* familiar seja correlacionada com a gestão escolar. Em paralelo, classificamos as escolas em função da proficiência média de seus alunos em exames de português e de matemática. Por fim, comparamos os *rankings* para identificar qual a informação que a posição relativa das escolas, em função do desempenho médio de seus alunos, representa.

De acordo com os resultados obtidos, o ordenamento das escolas pelo indicador de qualidade difere do ordenamento obtido pelo desempenho médio dos alunos nos exames de proficiência. Observamos que o *ranking* pelas qualidades intrínsecas da escola correlacionadas com a gestão escolar não equivale ao *ranking* das escolas pela nota média de seus alunos. Por outro lado, a classificação das escolas pela nota é muito próxima à classificação delas a partir de suas qualidades intrínsecas correlacionadas com as características médias relativas ao *background* familiar de seus alunos.

Concluimos então, que a classificação das escolas pela proficiência média é similar à classificação delas pelo *background* familiar médio de seus alunos, porém é bem diferente da classificação das escolas por boa gestão associada ao desempenho.

Isso quer dizer que utilizar indicadores de nível como indicador para um sistema de *accountability* pode premiar muito mais as escolas que selecionam os melhores alunos do que as escolas que têm os melhores desempenhos em termos de gestão.

## Referências Bibliográficas

- Abowd, J. M. & Card, D. (1989), 'On the covariance structure of earnings and hours changes', *Econometrica* 57(2), 411–445.
- Albernaz, A., Ferreira, F. & Franco, C. (2002), 'Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro', *Pesquisa e Planejamento Econômico* 32(3), 45–59.
- Andrade, E. C. (2011), 'Rankings em educação: tipos, problemas, informações e mudanças: análise dos principais rankings oficiais brasileiros', *Estudos Econômicos* 41(2), 323–343.
- Chamberlain, G. (1982), 'Multivariate regression models for panel data', *Journal of Econometrics* 18.
- Cullen, J., Jacob, B. & Levitt, L. (2006), 'The effect of school choice on participants: Evidence from randomized lotteries', *Econometrica* 74(5), 1191–1230.
- Felício, F. & Fernandes, R. (2005), *O Efeito da Qualidade da Escola Sobre o Desempenho Escolar: Uma Avaliação Do ensino fundamental No Estado De São Paulo*.
- Fernandes, R. (2007), 'Índice de desenvolvimento da educação básica (ideb)'.
- Fernandes, R. & Gremaud, A. P. (2009), 'Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas', *Capítulo BNDES*.
- Figlio, D. N. & Rouse, C. (2006), 'Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro', *Journal of Public Economics* 90(1-2), 239–255.
- Gremaud, A. P., Felício, F. & Biondi, R. L. (2007), 'Indicador de Efeito Escola: uma metodologia para a identificação dos sucessos escolares a partir dos dados da Prova Brasil', (27).
- Haddad, F. (2008), 'O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas', *Pesquisa e Planejamento Econômico* (30).
- Hanushek, E. (1979), 'Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions', *The Journal of Human Resources* 14(3).
- Hanushek, E. (2006), School Resources, in 'Handbook of the Economics of Education', Amsterdam: Elsevier, chapter In Eric A, Hanushek and Finis Welch.
- Hanushek, E. A. & Raymond, M. (2004), 'The effect of school accountability systems on the level and distribution of student achievement', *Journal of the European Economic Association* 2(2-3), 406–415.
- Hanushek, E. & Rivkin, S. G. (2006), Teacher quality, in H. In Eric A & F. Welch, eds, 'Handbook of the Economics of Education', Amsterdam: Elsevier.
- Hanushek, E., Rivkin, S. G. & Kain, J. F. (2005), 'Teachers, schools, and academic achievement', *Econometrica* 32(3), 417–458.

- Hastings, J. & Weinstein, J. (2007), 'Information, school choice and student achievement: Evidence from two experiments', *NBER Working Paper* (13623).
- Heckman, J. & Kueger, A. (2005), 'Inequality in america, what role for human capital policy?', *Pesquisa e Planejamento Econômico* .
- Ladd, H. & Walsh, W. (2002), 'Implementing value-measures of school effectiveness: getting the incentives right', *Economics of Education Review* **21**, 1–17.
- Menezes-Filho, N. (2007), 'Os determinantes do desempenho escolar no brasil', *Pesquisa e Planejamento Econômico* (2).
- Menezes-Filho, N. & Souza, A. P. (2008), 'The quality of education in brazil', *IADB Research Department Report* .
- Mizala, A., Romoguera, P. & Urquiola, M. (2007), 'Socioeconomic status or noise? Tradeoffs in the generation of school quality information', *Journal of Development Economics* **84**, 61–75.
- Rouse, C., Hannaway, J., Goldhaber, D. & Figlio, D. (2007), 'Feeling the Florida heat? How low-performing schools respond to voucher and accountability pressure', *Journal of Development Economics* (13681).
- Yunker, J. (2005), 'The dubious utility of the value-added concept in higher education: the case of accounting', *Economics of Education Review* **24**(3), 355–367.