

OS DETERMINANTES DO APRENDIZADO COM DADOS DE UM PAINEL DE ESCOLAS DO SAEB

Ana Maria de Paiva Franco
Doutora pela FEA/SP – USP
anafranco@usp.br

Naercio Aquino Menezes Filho
INSPER – USP
naercioAMF@insper.org.br

RESUMO

Este trabalho analisa os impactos de diferentes características dos alunos, professores, turmas, diretores e escolas no desempenho dos alunos da 4ª série em Matemática, valendo-se de dois conjuntos de painéis de escolas construídos com base no SAEB de 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005. É a primeira vez que se usa um painel de escolas com dados desagregados ao nível dos alunos para explorar estas questões no caso brasileiro. Os efeitos do *background* familiar se mostraram muito importantes para o aprendizado, enquanto poucas variáveis de escola apresentaram algum efeito, como o número de matrículas, a quantidade de horas-aula e a experiência do diretor. Além disso, como foram realizadas análises para escolas públicas e privadas separadamente, conseguiu-se captar o efeito diferencial que cada variável explicativa exerce sobre o aprendizado dos alunos dependendo da rede de ensino em que se encontra. Nas escolas privadas os impactos tanto positivos quanto negativos das variáveis que entraram nos modelos de regressão se mostraram mais fortes do que nas escolas públicas.

Palavras Chave: Educação; Escolas; Aprendizado.

ABSTRACT

This work analyses the impacts of different characteristics of the students, teachers, classes, headmasters and schools on 4th grade student's outcomes in mathematics with the use of two panel data sets built from the five SAEB's cycles 1997, 1999, 2001, 2003 and 2005. It is the first time that a panel of schools with disaggregated data at student level is used to explore these questions in the Brazilian case. The family background's effects showed up to be very important for learning, whereas few school's variables appeared to have some effect like enrollments, quantity of time spent at school and headmaster's experience. Furthermore, as the analysis was made separately for private and public schools, it was possible to capture the differentiated impact that each explainable variable has on student's learning, depending on which type of school he studies. In the private schools both positives and negatives effects from the variables that entered the model turned out to be stronger than those of the public schools.

Keywords: Education; Schools; Learning.

CLASSIFICAÇÃO JEL: I20, I21

ÁREA: Área 11: Economia Social e Demografia Econômica

1 INTRODUÇÃO

Desde que o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação) passou a tornar público o ranking das escolas brasileiras, baseado no desempenho de alunos, a questão da qualidade da educação ganhou maior projeção na sociedade brasileira. Acalorou-se o debate entre os formuladores de políticas educacionais e os pesquisadores da área sobre as características das escolas que poderiam ser determinantes ou contribuir para explicar o diferencial de qualidade observado entre as escolas e, principalmente, quais delas seriam passíveis de intervenção política. Há muitas evidências sobre os impactos da qualidade da educação sobre a renda individual e crescimento econômico (ver HANUSHEK, 2005a; MULLIGAN, 1999; MURNANE *et al.*, 2000; LAZEAR, 2003).

A questão sobre os fatores determinantes da qualidade do ensino sempre foi alvo de investigação, e alguns resultados importantes vieram à tona nos últimos anos, em estudos oriundos de diversas partes do mundo. Este trabalho procura jogar mais luz na investigação sobre a qualidade no ensino para o caso brasileiro. Utilizando-se dados dos exames do SAEB e do Censo Escolar (ambos levantados pelo INEP), procura-se estimar os efeitos sobre a proficiência dos alunos de diversas características de suas famílias, professores, diretores e escolas, controlando-se pelos efeitos não observáveis específicos de cada escola. Para tal utilizou-se dois conjuntos de dados em painel das escolas avaliadas nos exames do SAEB de 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005.

A estimação dos coeficientes de regressão foi feita pelo método de mínimos quadrados ordinários ou generalizados, conforme o caso. Por se tratar de dados de painel, os modelos considerados foram o modelo de regressão agrupado, o modelo de Efeitos Fixos e o modelo de Efeitos Aleatórios. Os resultados dessas estimações são analisados à luz de outros estudos feitos para o caso nacional.

Além desta introdução, este trabalho está dividido da seguinte forma: a seção 2 traz uma breve revisão da literatura sobre os determinantes da qualidade no ensino; a seção 3 comenta as características dos dados do SAEB e Censo Escolar e traz as estatísticas descritivas das variáveis que entraram na análise; a seção 4 comenta a metodologia empregada; a seção 5 traz os resultados encontrados nas diversas análises e a seção 6 traz os comentários e algumas conclusões que podem ser tiradas a partir do estudo realizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em 1966 foi realizada nos Estados Unidos uma grande pesquisa sobre educação promovida pelo *Office of Education* daquele país. O sociólogo James Coleman foi designado pelo Congresso dos Estados Unidos para levar a cabo um estudo em larga escala sobre as escolas americanas que recebiam alunos de diferentes raças no país. Acreditava-se, então, que intervenções sociais, financiadas pelo governo federal, pudessem corrigir as desigualdades entre brancos e negros, por exemplo. Os resultados a partir do *Coleman Report* surpreenderam aqueles que estavam preocupados em promover uma maior equidade no ensino. Concluiu-se que as diferenças nos recursos das escolas não eram muito relevantes para explicar a elevada desigualdade no aprendizado dos alunos de diferentes raças, e que o fator preponderante para explicar essa diferença seria o “background” familiar, em particular o status socioeconômico dos alunos. A visão predominante passou a ser a de que apenas as famílias e os colegas de classe podiam afetar o desempenho escolar. Um resultado positivo do *Coleman Report* foi de servir de incentivo para que muitos se propusessem a prová-lo equivocado, isto é, a demonstrar que as escolas faziam sim diferença (LEE, 2001, p. 38).

Hanushek (2002; 2005b), por exemplo, argumenta que no *Coleman Report*, bem como nos estudos posteriores que não conseguiram encontrar efeitos significativos de escolas e professores, teria havido uma confusão entre “mensurabilidade” e os verdadeiros efeitos das escolas sobre o aprendizado. O autor

chama a atenção para dois resultados conclusivos em suas investigações: em primeiro lugar, há grandes e importantes diferenças entre os professores; em segundo lugar, essas diferenças não são captadas por medidas comuns de qualidade, tais como grau de qualificação e anos de experiência. Segundo sua definição de “qualidade”, os bons professores são aqueles que obtêm grandes ganhos de desempenho dos alunos de suas classes, sendo professores ruins, em contraposição, aqueles que não obtêm bons desempenhos (ver Hanushek, 2002, 2005b). Hanushek (2005c, p.17-18) argumenta ainda que as evidências internacionais apresentam em geral os mesmos resultados obtidos nos estudos para os Estados Unidos, ou seja, de que não há uma relação consistente e sistemática entre recursos extras nas escolas e o desempenho dos alunos.

No que diz respeito aos países em desenvolvimento, em geral há um ceticismo na literatura quanto à capacidade de estudos retrospectivos capturarem os efeitos sobre o aprendizado, seja de insumos escolares ou de programas não realizados nos moldes de um estudo experimental ou aleatório. Glewwe e Kremer (2005) fazem um levantamento dos diferentes tipos de estudos empíricos realizados nos países em desenvolvimento sobre a influência que características de professores e escolas exercem sobre o aprendizado nas escolas primárias e secundárias. Dentre eles está o de Hanushek (1995), que revê 96 estudos com dados retrospectivos sobre os impactos, no desempenho dos alunos, dos seguintes insumos educacionais: razão aluno por professor, experiência do professor, salário do professor, gastos por aluno e facilidades de infra-estrutura. Hanushek conclui que, à exceção de “facilidades físicas”, os recursos mensurados não estão sistematicamente relacionados com o desempenho dos alunos nos países em desenvolvimento. Os resultados resumidos de sua análise podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de 96 estudos dos efeitos estimados de recursos escolares sobre a aprendizagem (países em desenvolvimento)

Insumos	Número de Estudos	Estatisticamente Significante		Estatisticamente Insignificante
		Positivo	Negativo	
Razão aluno-professor	30	8	8	14
Educação do professor	63	35	2	26
Experiência do professor	46	16	2	28
Salário do professor	13	4	2	7
Gastos por aluno	12	6	0	6
Facilidades	34	22	3	9

Fonte: Hanushek (1995, p. 230)

Porém, há razões para se acreditar que, à exceção da “taxa aluno-professor”, os outros insumos exerçam um efeito positivo sobre a aprendizagem, pois é muito pequena a probabilidade de que tantos estudos apresentem estimativas positivas quando o verdadeiro parâmetro é zero ou negativo (KREMER, 1995). Outra interpretação possível é que talvez os estudos não estejam medindo os mesmos parâmetros, ou as estimativas sejam viesadas. Neste caso, dependendo da estimativa, os parâmetros estimados podem apresentar viés positivo ou negativo devido ao problema de variável omitida, por exemplo (GLEWWE; KREMER, 2005, p. 30).

Em todos os estudos com dados retrospectivos analisados por Glewwe e Kremer (*Ibid.*), a maioria das variáveis de escola e professores não apresentaram parâmetros significativamente diferentes de zero. Os autores alegam, porém, que isto pode decorrer do tamanho pequeno das amostras e de uma elevada correlação entre muitas das variáveis, além de grandes diferenças nos ambientes socioeconômicos dos países analisados e da variação na disponibilidade de algumas informações. Concluem que não existem resultados generalizáveis no que diz respeito a que variáveis de escola e de professor elevam o aprendizado em países em desenvolvimento. Ressaltam ainda que, os principais problemas de estimação que este tipo de análise enfrenta são a omissão de características das escolas e professores, características não-observadas das crianças e suas famílias, que são correlacionadas com características observáveis de escolas e professores, e erros de medida nas variáveis de escola e professores (*Ibid.*, p.34).

Na literatura nacional sobre educação a questão da qualidade do ensino e da contribuição das escolas e professores para o aprendizado dos alunos também tem sido bastante explorada¹. Porém, faz-se necessário continuar o esforço no sentido de avançar o debate sobre como melhorar os gastos em educação, para que estes não apenas aumentem sua participação no total dos gastos públicos, mas efetivamente promovam a melhoria da qualidade e equidade do ensino no país.

Partindo-se do pressuposto de que insumos escolares contribuem de alguma maneira para o aprendizado (já que não existe um consenso nem na literatura internacional e nem na nacional sobre este ponto), e utilizando-se o método de Efeitos Fixos (que melhor pode minorar os inúmeros problemas que cabem no termo de “endogeneidade” nas estimações com dados retrospectivos), construiu-se um painel de escolas para um período de cinco anos de avaliações no SAEB e Censo Escolar e buscou-se avaliar o impacto sobre o desempenho dos alunos de uma série de insumos escolares. Esses insumos vão desde características dos professores, turmas, diretores e atributos físicos da escola até os programas sociais dos quais ela participa. Pelo fato de contar com um painel mais longo de dados do SAEB até aqui estudados, mais informações que incluem as características socioeconômicas do corpo discente, e de se realizar estimações com as observações individuais de cada aluno em cada escola, e não apenas com as médias por escolas, acredita-se que se este trabalho traz novos ingredientes e contribuições para a análise do caso nacional.

3 DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa provêm do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e também do Censo Escolar. Criado em 1988, o SAEB é desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), na sua Diretoria de Avaliação da Educação Básica (Daeb), e contém dados sobre alunos, professores, diretores de escolas públicas e privadas em todo o Brasil. O SAEB é aplicado a cada dois anos e desde 1993 avalia o desempenho dos alunos brasileiros da 4ª e da 8ª séries do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio, nas disciplinas de língua portuguesa (Foco: leitura) e matemática (Foco: resolução de problemas). Já foram realizados sete levantamentos (1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005), que sofreram aperfeiçoamentos em cada aplicação, tanto do ponto de vista metodológico como nos procedimentos, operacionalização e abrangência (INEP, 2008)².

Nos diversos anos em que o SAEB é realizado, algumas escolas se repetem nas amostras. Isto permite que se explore a metodologia para análise de dados em painel, de forma a buscar maior precisão nos parâmetros de interesse. As estimativas dos efeitos de variáveis regressoras observáveis apenas com dados referentes a *cross sections*, como é comum no caso dos estudos sobre insumos de educação no Brasil, não permitem o controle de características não observáveis nas escolas. Isso pode fazer com que essas estimativas apresentem viés de variável omitida se as variáveis omitidas estiverem correlacionadas com os demais regressores.

Este trabalho irá utilizar os dados do SAEB referentes às escolas (rede pública e privada) onde foram aplicadas as provas de matemática para a 4ª série do ensino fundamental nos anos de 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005, em todas as unidades da federação. Uma das maiores dificuldades em se construir um painel de escolas com os dados do SAEB é compatibilizar as respostas dos dicionários (alunos, professores, diretores, turmas e escolas) nos diferentes anos sem se abrir mão de variáveis que são importantes na função de produção escolar. Portanto, serão reportados também os resultados obtidos com um painel mais

¹ ver Felício e Fernandes (2006); Menezes-Filho (2007); Biondi e Felício (2008).

² Os resultados das diversas avaliações podem ser comparados pois a partir de 1995 foi introduzido o uso da Teoria de Resposta ao Item (TRI) para a construção de instrumentos, a atribuição de escores e a análise, para permitir a comparação dos dados. Os resultados obtidos a partir da TRI são independentes de grupos e não são afetados pela dificuldade dos testes. A comparabilidade é garantida por meio da inclusão de itens comuns às avaliações de edições anteriores, o que recebe o nome de “equalização de grupos não equivalentes com itens comuns”. Utilizam-se matrizes de referência como instrumentos, que servem de orientação para a construção e seleção dos itens de avaliação.

curto de escolas, referente aos anos 1999, 2001, 2003 e 2005 no qual há maior proximidade nas perguntas, o que permite que sejam explorados os efeitos de mais variáveis explicativas, e onde também é maior o número de escolas que se repetem³.

Para completar o rol de informações referentes às escolas que entraram na análise de painel, foram incluídos os dados disponíveis no Censo Escolar (INEP), que contém informações sobre algumas características observáveis das escolas, seus alunos e professores. O Censo Escolar é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), em parceria com os governos estaduais (secretarias estaduais de educação) e prefeituras municipais. Ele contém informações sobre características das escolas, como insumos de produção e infra-estrutura, composição do corpo docente em termos de modalidade de ensino, níveis de instrução dos professores, desempenho acadêmico dos alunos, número de matrículas e turmas nos diferentes turnos entre outras.

3.1 Variáveis e estatísticas descritivas

Como o SAEB tem caráter amostral, muitas escolas não se repetem em todos os anos realizados. Desta forma, para se utilizar a metodologia de dados em painel e prosseguir nas investigações às quais este trabalho se propõe, a análise será feita utilizando-se quatro conjuntos de dados:

- 1- Painel não balanceado de escolas com dados dos anos 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005, separado para escolas públicas e privadas
- 2- Painel não balanceado de escolas para os anos 1999, 2001, 2003 e 2005, separado para escolas públicas e privadas.

Para trabalhar com um painel de escolas, foram excluídas aquelas que só apareciam uma vez nos cinco anos compreendidos no período 1997-2005 (42,64% do total da amostra). Foram consideradas apenas as escolas que apresentavam número de matrículas na 4ª série no Censo Escolar maior ou igual a dez, e no mínimo uma turma desta série em cada escola, de forma a tentar minimizar o problema de erro que existe na computação de dados como o Censo Escolar⁴. Além disso, foram excluídas as escolas federais, que representavam menos de 0,4% no total das escolas e que apareciam apenas nos anos de 2003 e 2005. A Tabela 3 traz o número de escolas por frequência nos anos e por ano que permaneceram nas sub-amostras utilizadas nos painéis.

Tabela 3-Número de alunos e de escolas por ano e por frequência em que aparecem nas avaliações do SAEB dos dois principais painéis de dados analisados: 1997 a 2005 e 1999 a 2005

Ano	Total de alunos	Total de Escolas	Frequência de escolas nas avaliações			
			2 anos	3 anos	4 anos	5 anos
1997	9.407	361	184	116	51	10
1999	7.906	1.216	705	394	107	10
2001	27.583	1.798	1.140	528	120	10
2003	17.233	1.162	647	398	107	10
2005	21.089	1.333	776	436	111	10
Total	83.218	5.870	3.452	1.872	496	50

As variáveis que entraram na análise e suas respectivas médias e desvios padrões, para amostra do SAEB como um todo e para a amostra do painel 1997-2005, estão descritas nas Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8 para alunos, professores, diretores, turmas e escolas, respectivamente. Estas estatísticas descritivas do banco

³ Por exemplo, no ano de 1997 não há um questionário específico para as turmas, o que inviabilizou conseguir variáveis passíveis de comparação com as dos demais anos, que descrevessem a quantidade de alunos presentes na sala, a quantidade de horas de aula por dia, se a turma ficou sem professor de matemática por algum período (mais de um mês) e se a turma teve mais de um professor de matemática no período.

⁴ Para se ter uma idéia do índice de erro nos dados, quase 13% das escolas que apresentavam dados sobre o desempenho dos alunos de 4ª série no SAEB apresentavam, no Censo Escolar, número de matrículas igual a zero. Ao cortar o banco e ficarmos apenas com as escolas cujo número de matrículas é maior ou igual a dez, foram excluídas do banco 17,79% de escolas que apareciam pelo menos uma vez no período 1997-2005. Isto reduziu bastante a amostra, por outro lado se mostrou imprescindível, caso contrário poderia comprometer os resultados das estimações.

estão separadas pelo tipo de administração da escola, se privada ou pública (escolas estaduais e municipais)⁵.

Tabela 4-Variáveis de alunos

Variáveis de alunos	Amostra SAEB	Painel 1997-2005	Amostra SAEB	Painel 1997-2005
	Escolas Privadas	Escolas privadas	Escolas Públicas	Escolas Públicas
Proficiência Média	219,44 (46,77)	223,71 (46,38)	172,84 (39,55)	171,97 (39,01)
Homens	51%	50,78%	50,37%	50,39%
Idade 9 anos	17,70%	17,83%	9,11%	9,77%
Idade 10 anos	61,83%	63,65%	37,36%	38,26%
Idade 11 anos	15,04%	14,16%	22,51%	22,28%
Idade 12 ou mais	5,44%	4,35%	30,93%	29,63%
Branco	50,89%	52,13%	36,51%	37,03%
Pardo/ Mulato	35,23%	34,40%	41,40%	40,78%
Negro	4,75%	4,08%	12,57%	12,30%
Amarelo/ Ind.	7,82%	7,95%	7,00%	7,15%
Mãe do aluno:				
Nunca estudou	1,15%	0,94%	7,55%	7,41%
1ª à 4ª EF	6,47%	5,30%	29,10%	28,21%
5ª à 8ª EF	8,98%	8,03%	18,63%	18,87%
Ensino médio	20,26%	19,53%	13,20%	13,74%
Faculdade	34,79%	38,38%	6,56%	7,06%
Aluno não sabe	30,40%	30,02%	28,27%	28,48%
Tem computador	48,46%	53,26%	10,08%	10,51%
Mora com o pai e mãe	74,18%	75,10%	66,02%	64,51%
Trabalha fora	6,77%	5,84%	18,54%	17,12%
Observações	52.783	29.856	129.284	53.362

Fonte: Cálculos próprios a partir do SAEB (INEP/ MEC). Notas: em 2005 trata-se de computador com Internet; Desvios padrões em parênteses.

Tabela 5-Variáveis de professores

Variáveis de professores	Amostra SAEB	Painel 1997-2005	Amostra SAEB	Painel 1997-2005
	Escolas Privadas	Escolas privadas	Escolas Públicas	Escolas Públicas
Homem	5,17%	4,68%	9,44%	9,26%
Branco	54,94%	56,94%	45,38%	45,45%
Pardo/ Mulato	34,66%	33,42%	42,96%	43,80%
Negro	5,00%	4,40%	6,38%	6,31%
Amarelo/ Ind.	3,75%	3,85%	3,57%	3,16%
Idade:				
Até 30 anos (a)	27,47%	24,22%	21,36%	20,12%
De 30 a 40 anos (b)	39,19%	41,08%	34,85%	34,76%
40 ou mais anos (c)	29,82%	30,94%	38,70%	40,12%
Escolaridade:				
Até o ensino médio	33,48%	29,33%	46,88%	46,09%
Ensino superior (outro)	61,34%	65,33%	46,94%	47,80%
Leciona há até 15 anos (d)	60,03%	56,02%	55,78%	54,87%
Leciona há mais de 15 anos (e)	36,10%	39,75	38,69%	39,85%
Participou de curso	82,74%	84,39%	78,50%	78,45%
De capacitação nos últimos 2 anos (f)				

(a) 1997 e 1999 incluem 30 anos; (b) 1997 e 1999 incluem 40 anos; (c) 1997 e 1999 a partir de 41 anos; (d) 2001 há até 14 anos; (e) 2001 há mais de 14 anos; (f) para 1997: no próprio ano.

⁵ As tabelas com as variáveis descritivas da amostra SAEB e do painel 1997-2005 ano a ano estão disponíveis sob requerimento aos autores.

Tabela 6-Variáveis de diretores

Variáveis de diretores	Amostra SAEB Escolas Privadas	Painel 1997-2005 Escolas privadas	Amostra SAEB Escolas Públicas	Painel 1997-2005 Escolas Públicas
Exerce a função de diretor há:				
Menos de 5 anos	21,24%	20,26%	53,17%	54,72%
Entre 5 e 10 anos	26,68%	25,15%	29,89%	29,11%
Mais de 10 anos	50,08%	52,76%	14,49%	14,34%
É diretor desta escola há:				
Menos de 5 anos	35,65%	35,60%	68,52%	70,62%
Entre 5 e 10 anos	27,94%	27,98%	22,31%	21,00%
Mais de 10 anos	34,29%	34,43%	6,88%	6,87%
Assumiu o cargo por:				
Exame de seleção e / ou eleição	60,41%	60,35%	51,68%	50,38%
Indicação ou outras formas	22,5%	23,72%	45,09%	47,39%
Projeto pedagógico:				
Secretaria da Educação	9,24%	8,52%	19,75%	18,98%
Diretor e Professores	82,70%	83,44%	64,16%	65,46%
Não houve no ano	3,36%	2,90%	11,33%	11,21%
Alta rotatividade de professores	11,16%	10,28%	28,29%	28,37%
Professores faltosos	6,69%	6,47%	22,56%	24,55%

Fonte: Cálculos próprios a partir do SAEB (INEP/ MEC)

Tabela 7-Variáveis de turmas

Variáveis de turmas	Amostra SAEB Escolas Privadas	Painel 1997- 2005 Escolas privadas	Amostra SAEB Escolas Públicas	Painel 1997- 2005 Escolas Públicas
Não teve professor de matemática no ano	3,78%	3,91%	4,35%	4,29%
Teve apenas um professor de matemática	88,37%	89,36%	78,95%	77,75%
Teve dois ou mais professores de matemática	7,84%	6,72%	16,70%	17,95%
Ficou nenhum mês sem professor de matemática	90,96	98,30%	95,69%	95,26%
Ficaram pelo menos um mês sem professor de matemática	1,99%	1,70%	4,25%	4,74%
Turno:				
Até 4 horas de aula por dia	38,61%	34,02%	56,69%	55,31%
Entre 4 e 5 horas de aula por dia	59,38%	64,20%	39,11%	40,91%
Mais de 5 horas de aula por dia	2,01%	1,77%	4,19%	3,78%
Número médio das turmas	25,77 (9,19)	27,53 (8,38)	30,63 (7,96)	31,28 (7,87)
Turma até 10 alunos	5,41%	1,36%	0,93%	0,38%
Turma de 11 a 19 alunos	20,41%	16,65%	6,83%	0,05%
Turma de 20 a 29 alunos	36,73%	38,71%	34,56%	34,08%
Turma de 30 a 39 alunos	30,65%	35,53%	44,55%	45,34%
Turma com mais de 40 alunos	6,80%	7,75%	13,12%	14,91%

Fonte: Cálculos próprios a partir do SAEB e Censo Escolar (INEP/MEC).

Notas: Não há questionário de Turmas no SAEB para o ano 1997; Desvios padrões em parênteses.

Tabela 8-Variáveis de escolas

Variáveis de escolas	Amostra SAEB Escolas Privadas	Painel 1997-2005 Escolas privadas	Amostra SAEB Escolas Públicas	Painel 1997-2005 Escolas Públicas
Localização da escola na região rural	1,07%	0,86%	16,23%	8,60%
Departamento administrativo:				
Estadual	-	-	46,65%	52,03%
Municipal	-	-	53,34%	47,96%
Particular	100%	100%		
Biblioteca	86,29%	91,28%	51,77%	56,88%
Laboratórios:				
De Informática	70,11%	79,57%	17,42%	20,59%
De Ciências	52,91%	62,12%	10,84%	13,30%
Quadra de esportes	77,44%	86,25%	46,10%	52,17%
Internet (a)	57,60%	66,40%	22,62%	22,70%
Microcomputadores para fins (a):				
Pedagógicos	70,21%	77,21%	25,64%	28,60%
Administrativos	77,41%	83,30%	55,30%	61,28%
Uso em sala de aula	9,21%	10,57%	0,89%	1,02%
Programas sociais:				
Comunidade Solidária (b)	1,11%	1,50%	3,68%	3,62%
FNDE (c)	1,30%	1,04%	76,46%	82,43%
Transporte Escolar	2,07%	2,01%	18,66%	21,14%
TV Escola (MEC)	3,76%	3,12%	55,87%	60,64%
Informática (a)	1,71%	1,66%	13,45%	15,38%
Livro didático (c)	3,35%	2,25%	78,09%	81,83%
Merenda Escolar	8,90%	8,38%	96,53%	98,84%
Renda Mínima	3,84%	3,67%	56,22%	54,41%
Professores no ensino fundamental	28,70	34,76	25,98	28,90
	(26,35)	(28,21)	(20,32)	(21,64)
Turmas 4ª série período diurno	1,87	2,25	2,11	2,65
	(1,84)	(2,11)	(1,93)	(1,86)
Turmas 4ª série período noturno	0,63	0,73	0,66	0,57
	(2,04)	(2,21)	(1,82)	(1,62)
Total Turmas de 4ª série	2,49	2,99	2,77	3,22
	(2,31)	(2,49)	(2,22)	(1,97)
Matrículas 4ª série diurno	57,83	75,14	73,71	94,30
	(62,97)	(70,88)	(69,48)	(68,16)
Matrículas 4ª série noturno	23,01	26,34	22,90	19,64
	(71,33)	(75,56)	(66,35)	(59,93)
Total de matrículas na 4ª série	60,37	79,12	79,21	100,46
	(65,92)	(73,22)	(73,89)	(71,21)
Total de escolas	3.399	978	6.741	1.584

Fonte: Cálculos próprios a partir do Censo Escolar (INEP / MEC). Notas: (a) Sem informações para 1997; (b) Sem informações para 1997 e 2005; (c) Sem informações para 2005; Desvios padrões em parênteses.

Como se pode verificar, comparando-se as colunas da amostra do SAEB como um todo e as colunas com os dados dos painéis, não há problemas de seleção nos bancos utilizados neste trabalho.

4 METODOLOGIA

No presente trabalho a questão é investigar o quanto algumas características observáveis das escolas e professores podem contribuir para o aprendizado dos alunos. É importante haver professores com elevado grau de instrução ou experiência? A forma com que é selecionado o diretor da escola é importante para a qualidade do ensino? Em geral, os alunos se saem melhor se estudam em turmas grandes, médias ou pequenas? Um dos grandes desafios em trabalhos de economia aplicada envolve responder o que aconteceria se situações diferentes do que foi ou pode ser observado se passasse com a unidade de

observação - o chamado “contrafactual”. Isto porque observamos apenas se as escolas tem ou não essas características, sem poder observar sua situação se elas tivessem características diferentes⁶.

A estratégia de identificação que se utilizará no presente estudo é explorar os dados em painel que permitem o controle por efeitos específicos não observados das escolas. Pretende-se examinar o efeito que uma série de insumos escolares (variáveis causais) exercem sobre o aprendizado. É coerente supor que existam características não-observáveis das escolas que também influenciam o aprendizado e que podem estar correlacionadas com os insumos escolares cujos efeitos pretende-se captar. Na literatura sobre o tema, é sabido que as características socioeconômicas dos alunos contribuem fortemente para explicar o desempenho. Por isso estas serão também incluídas nas análises como variáveis de controle⁷.

As metodologias de Mínimos Quadrados agrupados, Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios foram exploradas neste trabalho para se estimar a seguinte equação que modela o desempenho dos alunos na prova de matemática do SAEB:

$$Y_{ijt} = \alpha_0 + A_{ijt}\beta_1 + P_{ijt}\beta_2 + D_{ijt}\beta_3 + T_{ijt}\beta_4 + E_{ijt}\beta_5 + c_j + u_{ijt} \quad (1)$$

Em que:

Y_{ijt} é a nota do aluno i na escola j no tempo t

α_0 é uma constante

A_{ijt} vetor de características do aluno i na escola j no tempo t

P_{ijt} vetor de características do professor de matemática do aluno i na escola j no tempo t

D_{ijt} vetor de características do diretor do aluno i na escola j no tempo t

T_{ijt} vetor de características da turma do aluno i na escola j no tempo t

E_{ijt} vetor de características de infra-estrutura da escola do aluno i no tempo t

c_j efeito específico não-observado da escola

u_{ijt} erro idiossincrático

O vetor de parâmetros de interesse é β , tal que $\beta' = (\beta'_1 \beta'_2 \beta'_3 \beta'_4 \beta'_5)$ reporta as relações condicionais dos insumos escolares sobre o desempenho dos alunos. A equação (1) é a função de produção de educação, como conhecida na literatura.

5 RESULTADOS

Na tabela 9, encontram-se os resultados das estimações realizadas por MQO agrupados e Efeitos Fixos da equação (1) utilizando-se o painel de escolas mais longo para escolas públicas e privadas, respectivamente. Tanto nas estimações de MQO agrupados quanto nas estimações de Efeitos Fixos de escola foram utilizadas as observações de cada aluno nas regressões. As estimações de MQO foram reportadas para serem comparadas com as obtidas por EF. Porém, como mencionado na seção anterior, o método de MQO agrupados é enviesado na presença de variável omitida que esteja correlacionada com o erro. As estimações por Efeitos Aleatórios não foram reportadas, pois na maioria dos casos os resultados do teste de Hausman levaram a que se rejeitasse a hipótese de que o modelo de Efeitos Aleatórios é o mais adequado⁸.

⁶ Esta é a dificuldade em se saber lidar com situações “contrafatuais”. Tudo o que se pode observar é o resultado de apenas um dos cenários, para cada unidade de observação. Em muitos campos da ciência, especialmente nas ciências médicas, a visão predominante é de que a melhor evidência sobre contrafatuais é gerada por experimentos aleatórios, pois atribuir de forma aleatória um tratamento garante que os resultados obtidos no grupo de controle realmente capturem o contrafactual para um grupo de tratados (ANGRIST; KRUEGER, 1999, p. 1283).

⁷ É importante atentar para a distinção entre variáveis causais e variáveis de controle. A estratégia de identificação consiste na combinação de uma fonte de variação na variável que se quer analisar o efeito causal e o uso de técnicas econométricas para explorar esta informação, mantendo tudo o mais constante. Isto é, variáveis de controle são muitas vezes incluídas nas regressões para que os seus efeitos não se confundam com os efeitos da variável causal, que são o objeto de interesse primordial.

⁸ Os resultados dos testes de Hausman são reportados nas últimas linhas das Tabelas 9 e 10.

**Tabela 9- Proficiência em matemática 4ª série:
escolas públicas e privadas (painel 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005)**

	Escolas Públicas		Escolas Privadas	
	MQO agrupados	Efeitos Fixos	MQO agrupados	Efeitos Fixos
Alunos				
Homem	4,989*** (0,366)	4,647*** (0,358)	6,021*** (0,546)	6,457*** (0,539)
9 anos	Base	Base	Base	Base
10 anos	1,313* (0,692)	-0,341 (0,658)	4,003*** (0,733)	0,302 (0,756)
11 anos	-9,988*** (0,728)	-9,149*** (0,715)	-5,062*** (1,025)	-9,241*** (1,123)
12 ou mais	-15,740*** (0,708)	-14,299*** (0,724)	-27,787*** (1,538)	-25,747*** (1,794)
Computador	6,200*** (0,695)	-1,032 (0,713)	9,236*** (0,619)	1,252* (0,645)
Branco	Base	Base	Base	Base
Pardo /mulato	-0,397 (0,414)	2,380*** (0,435)	-2,631*** (0,605)	-0,349 (0,614)
Negro	-10,694*** (0,564)	-6,558*** (0,594)	-18,987*** (1,398)	-13,970*** (1,428)
Amarelo /índio	-0,535 (0,762)	1,424** (0,717)	-1,54 (1,056)	-0,527 (1,048)
Mora pai e mãe	2,091*** (0,378)	0,858** (0,380)	5,508*** (0,62)	5,026*** (0,633)
Estudo da mãe:				
Nunca estudou	Base	Base	Base	Base
1ª a 4ª série	4,207*** (0,731)	2,666*** (0,739)	4,355 (3,268)	5,507* (3,193)
5ª à 8ª série	6,502*** (0,779)	4,505*** (0,8)	11,785*** (3,189)	12,459*** (3,156)
Ensino médio	13,388*** (0,86)	9,652*** (0,888)	21,600*** (3,118)	19,528*** (3,043)
Faculdade	11,307*** (1,016)	6,109*** (1,07)	26,372*** (3,105)	20,461*** (3,046)
Aluno não sabe	6,008*** (0,753)	3,618*** (0,792)	17,104*** (3,094)	14,820*** (3,033)
Professores				
Homem	-3,083*** (0,61)	0,681 (1,266)	-0,846 (1,346)	1,161 (2,165)
Até 29 anos	Base	Base	Base	Base
30 a 40 anos	0,575 (0,505)	0,831 (1,079)	0,771 (0,738)	1,063 (1,355)
40 ou mais	1,369** (0,588)	1,271 (1,188)	2,003** (0,936)	-0,522 (1,71)
Tem ensino superior	3,754*** (0,393)	-0,2 (0,795)	3,651*** (0,634)	0,252 (1,309)
Fez curso capacitação	-0,197 (0,476)	0,543 (0,9)	1,555* (0,818)	0,144 (1,421)
Leciona há mais de 15 anos	-0,742 (0,474)	-0,627 (0,948)	2,128*** (0,743)	0,129 (1,342)
Diretores				

Exerce função há menos de 5 anos	Base	Base	Base	Base
Exerce função entre 5 e 10 anos	-0,903	-0,589	-1,22	-1,781
	(0,568)	(1,273)	(1,009)	(1,783)
Exerce função há mais de 10 anos	0,766	1,382	3,067***	-4,055**
	(0,786)	(2,276)	(1,003)	(1,946)
Direção da escola há menos de 5 anos	Base	Base	Base	Base
Direção da escola entre 5 e 10 anos	1,079*	0,092	-0,198	2,795*
	(0,623)	(1,55)	(0,895)	(1,576)
Direção da escola há mais de 10 anos	3,404***	0,7	-0,655	4,354**
	(1,008)	(3,741)	(0,952)	(1,906)
Problema com professores faltosos	-1,081**	-0,227	-5,535***	0,331
	(0,437)	(0,902)	(1,182)	(2,246)
Assumi o cargo por concurso público, seleção, eleição.	Base	Base	Base	Base
Assumi cargo por indicação, outras formas	-2,160***	0,827	-1,334**	-2,082
	(0,376)	(1,138)	(0,677)	(1,274)
Projeto Pedagógico elaborado pela Secretariada Educação	Base	Base	Base	Base
Projeto Pedagógico elaborado pelo diretor e professores	1,939***	0,745	2,763***	-3,255**
	(0,456)	(0,898)	(0,81)	(1,658)
Não houve Projeto Pedagógico no ano	-1,916***	0,499	-1,093	-0,278
	(0,649)	(1,285)	(1,746)	(3,362)
Escola				
Região rural	-3,582***	-	-17,725***	
	(0,682)		(3,756)	
Administração municipal	-1,441***	-		
	(0,394)			
Biblioteca	1,882***	-1,823	-2,630***	-1,698
	(0,422)	(1,127)	(1,019)	(1,638)
Laboratório de informática	1,423***	1,115	3,079***	2,115
	(0,544)	(1,196)	(0,815)	(1,827)
Laboratório de ciências	7,830***	2,008	5,489***	0,714
	(0,649)	(2,192)	(0,689)	(1,608)
Quadra de esportes	2,164***	0,216	3,047***	-0,465
	(0,42)	(1,24)	(0,87)	(2,071)
Programa TV na escola	0,405	-1,813*	-3,565**	1,184
	(0,39)	(0,943)	(1,596)	(2,77)
Merenda	4,334**	0,212	-4,678***	2,681
	(1,782)	(3,173)	(1,019)	(2,109)

Professores no EF	-0,008	0,068	0,244***	0,095
	(0,013)	(0,048)	(0,024)	(0,062)
Turmas na 4ª série diurnas	0,700***	-0,086	1,581***	-0,417
	(0,222)	(0,487)	(0,392)	(0,764)
Turmas na 4ª série noturnas	-0,24	-0,978	1,412	-4,656
	(0,386)	(1,067)	(2,537)	(3,774)
Matrículas na 4ª série	-0,030***	-0,013	-0,067***	-0,058***
	(0,006)	(0,012)	(0,011)	(0,019)
D_1997	Base	Base	Base	Base
D_1999	-5,859***	-9,295**	1,024	-20,672
	(1,782)	(3,637)	(16,174)	(19,974)
D_2001	-10,515***	-14,359***	5,293	-16,674
	(1,803)	(3,742)	(16,185)	(19,923)
D_2003	-11,363***	-16,231***	1,874	-18,463
	(1,825)	(3,793)	(16,207)	(20,005)
D_2005	-9,077***	-11,713***	6,761	-11,344
	(1,845)	(3,827)	(15,206)	(19,995)
Constante	171,879***	184,689***	168,424***	223,954***
	(2,717)	(4,876)	(16,687)	(19,945)
Observações	40.801	40.801	23.079	23.079
Grupos		1.577		971
R2 Within		0,0462		0,0575
R2 Between		0,2292		0,2081
R2 Total	0,1148	0,0802	0,1858	0,071
Hausman		-		Chi2(42)=33 4,40 Prob>chi2=0 ,000

Notas: (a) Desvios padrões ajustados para 971 “clusters” de escola, em parênteses.
Graus de significância: * 10%; ** 5%, ***1%.

A Tabela 10 reporta as estimações realizadas com o painel mais curto para escolas públicas e privadas.

**Tabela 10- Coeficientes da regressão de proficiência em matemática 4ª série:
escolas públicas e privadas (painel 1999, 2001, 2003 e 2005)**

Variáveis	Escolas públicas		Escolas privadas	
	MQO agrupados	Efeitos Fixos	MQO agrupados	Efeitos Fixos
Alunos				
Homem	5,388***	4,975***	6,594***	6,969***
	(0,406)	(0,391)	(0,59)	(0,568)
9 anos	Base	Base	Base	Base
10 anos	1,049	-0,533	3,423***	0,057
	(0,749)	(0,728)	(0,792)	(0,833)
11 anos	-9,534***	-9,043***	-5,069***	-8,952***
	(0,749)	(0,799)	(1,096)	(1,201)
12 ou mais	-14,540***	-13,886***	-26,083***	-23,982***
	(0,776)	(0,783)	(1,646)	(1,91)
Computador	6,124***	0,095	8,606***	1,033
	(0,761)	(0,789)	(0,666)	(0,694)
Branco	Base	Base	Base	Base
Pardo /mulato	-0,631	2,169***	-2,552***	-0,214
	(0,457)	(0,48)	(0,652)	(0,669)
Negro	-10,441***	-6,590***	-18,252***	-13,783***

	(0,626)	(0,682)	(1,499)	(1,524)
Amarelo /índio	-0,947	0,945	-2,168*	-1,108
	(0,84)	(0,792)	(1,151)	(1,116)
Mora pai e mãe	2,380***	1,051**	5,447***	5,002***
	(0,415)	(0,422)	(0,668)	(0,71)
Estudo da mãe:				
Nunca estudou	Base	Base	Base	Base
de 1ª à 4ª série	4,096***	2,668***	1,971	3,28
	(0,828)	(0,829)	(3,497)	(3,448)
de 5ª à 8ª série	6,706***	4,840***	9,655***	10,010***
	(0,879)	(0,898)	(3,4)	(3,378)
Ensino médio	13,446***	9,901***	19,462***	17,263***
	(0,966)	(0,996)	(3,323)	(3,295)
Faculdade	10,904***	6,006***	23,754***	17,953***
	(1,139)	(1,186)	(3,307)	(3,273)
Aluno não sabe	5,620***	3,429***	14,916***	12,602***
	(0,854)	(0,879)	(3,294)	(3,261)
Aluno trabalha fora	-8,374***	-7,120***	-14,906***	-12,001***
	(0,539)	(0,572)	(1,248)	(1,257)
Professores				
Homem	-1,920***	1,416	-1,03	0,766
	(0,679)	(1,46)	(1,423)	(2,645)
Até 29 anos	Base	Base	Base	Base
30 a 40 anos	0,253	0,949	1,592**	0,555
	(0,559)	(1,213)	(0,792)	(1,487)
40 ou mais	0,618	0,884	2,539**	-1,225
	(0,655)	(1,32)	(1,002)	(1,952)
Tem ensino superior	3,735***	0,21	2,894***	0,54
	(0,435)	(0,904)	(0,677)	(1,438)
Fez curso capacitação	-0,183	0,596	0,909	1,016
	(0,538)	(1,018)	(0,882)	(1,565)
Leciona há mais de 15 anos	-0,528	-0,144	2,376***	1,123
	(0,526)	(1,05)	(0,795)	(1,556)
Diretores				
Problema com professores faltosos	-1,148**	0,047	-4,970***	-0,36
	(0,485)	(0,997)	(1,308)	(2,528)
Exerce função há menos de 5 anos	Base	Base	Base	Base
Exerce função entre 5 e 10 anos	-1,948***	-1,485	-1,432	-2,281
	(0,631)	(1,53)	(1,118)	(2,101)
Exerce função há mais de 10 anos	1,808**	3,161	2,485**	-4,789**
	(0,878)	(2,681)	(1,069)	(2,105)
Direção da escola há menos de 5 anos	Base	Base	Base	Base
Direção da escola entre 5 e 10 anos	2,376***	0,754	-1,746*	2,143
	(0,694)	(1,883)	(0,989)	(1,807)
Direção da escola há mais de 10 anos	2,412**	-2,631	-0,993	4,150**
	(1,115)	(3,482)	(1,017)	(2,037)
Assumiu o cargo por concurso público	Base	Base	Base	Base

Seleção, eleição.				
Assumiu cargo por indicação, outras formas	-1,725***	1,019	-2,565***	-2,808*
	(0,417)	(1,368)	(0,741)	(1,472)
Projeto Pedagógico elaborado pela Secretaria da Educação	Base	Base	Base	Base
Projeto pedagógico elaborado pelo diretor e professores	1,368***	1,175	3,504***	-2,854*
	(0,509)	(1,057)	(0,875)	(1,666)
Não houve projeto pedagógico no ano	-1,282*	0,083	-0,459	0,119
	(0,719)	(1,485)	(1,892)	(3,505)
Turmas				
Não teve nenhum professor de matemática no ano	Base	Base	Base	Base
Teve um professor de matemática no ano	1,684*	2,083	5,211***	2,316
	(1,022)	(1,822)	(1,557)	(2,278)
Teve dois professores de matemática no ano	1,939*	0,867	2,333	2,842
	(1,108)	(2,003)	(1,912)	(3,19)
Não ficou nenhum mês se professor de matemática	Base	Base	Base	Base
Ficou pelo menos 1 mês sem professor	-3,867***	-1,346	-2,434	3,423
	(0,939)	(1,674)	(2,303)	(3,562)
Tamanho médio das turmas	-0,184***	-0,076	-0,174***	-0,075
	(0,029)	(0,068)	(0,042)	(0,089)
Turno: menos de 4 horas aula por dia	Base	Base	Base	Base
Turno: de 4 a 5 horas aula por dia	1,609***	-0,897	4,846***	2,373
	(0,422)	(1,118)	(0,679)	(1,709)
Turno: mais de 5 horas aula por dia	12,061***	0,701	11,703***	10,884**
	(1,147)	(4,045)	(2,23)	(4,377)
Escola				
Região rural	-4,494***	-	-27,820***	-
	(0,784)		(5,315)	
Administração municipal	-0,415	-		-
	(0,444)			
Biblioteca	1,256***	-2,291*	-2,737**	-2,018
	(0,47)	(1,324)	(1,079)	(1,954)
Laboratório de informática	-0,838	0,626	0,709	2,727
	(0,661)	(1,511)	(0,97)	(2,066)
Laboratório de ciências	8,157***	3,04	3,154***	1,193
	(0,717)	(2,583)	(0,772)	(1,824)
Quadra de esportes	0,759	2,344	2,780***	0,94
	(0,47)	(1,509)	(0,934)	(2,29)
Internet	2,442***	-0,843	2,837***	0,149
	(0,62)	(1,609)	(0,798)	(1,574)

Programa TV na escola	-0,04 (0,431)	-2,120** (1,069)	-3,389* (1,786)	1,279 (3,423)
Merenda	1,29 (2,164)	-1,866 (3,841)	-4,923*** (1,093)	-1,081 (2,113)
Professores no EF	-0,02 (0,014)	0,015 (0,063)	0,197*** (0,027)	0,099 (0,063)
Uso de computadores:				
Para fins pedagógicos	2,611*** (0,579)	0,934 (1,358)	3,409*** (0,95)	-0,594 (1,689)
Para uso em sala de aula	4,234** (1,924)	0,459 (2,984)	-2,203** (0,99)	1,732 (1,923)
Para uso na administração	3,621*** (0,495)	-2,180* (1,18)	4,297*** (0,834)	-0,079 (1,587)
Turmas na 4ª série diurnas	-0,375 (0,271)	0,074 (0,548)	0,796* (0,454)	-1,251 (0,844)
Turmas na 4ª série noturnas	1,032* (0,542)	-1,206 (1,469)	6,973** (2,897)	-1,103 (7,348)
Matrículas na 4ª série	-0,004 (0,007)	-0,012 (0,013)	-0,032** (0,014)	-0,048** (0,021)
d_1997	Base	Base	Base	Base
d_2001	-4,473*** (0,712)	-4,355*** (1,169)	4,748*** (0,99)	3,861*** (1,32)
d_2003	-6,705*** (0,757)	-6,180*** (1,404)	1,208 (1,12)	2,415 (1,771)
d_2005	-5,731*** (0,851)	-2,052 (1,667)	6,517*** (1,13)	9,188*** (1,843)
Constante	173,046*** (2,871)	179,950*** (5,302)	166,871*** (4,166)	203,868*** (6,062)
Observações	33.173	33.173	19.711	19.711
Grupos		1.413		913
R2 Within		0,0524		0,0616
R2 Between		0,2364		0,2662
R2 Total	0,1325	0,0911	0,2014	0,0888
Hausman		-		Chi2(52)=637,75
				Prob>chi2=0,000

Notas: (a) Desvios padrões ajustados para 913 “clusters” de escola, em parênteses.
Graus de significância: * 10%; ** 5%, ***1%.

5.1 Resultados obtidos para as características dos alunos

Em todas as análises das Tabelas 9 e 10, os resultados mostram que os alunos do sexo masculino têm desempenho melhor nos testes de matemática do SAEB para a 4ª série do que as meninas, pois os parâmetros estimados apresentam sinal positivo e significativo a 1%. Nota-se que este efeito do sexo sobre o desempenho é mais forte nas escolas privadas do que nas públicas, e que este praticamente permanece inalterado depois de controlado o efeito fixo escola, havendo uma pequena diminuição nas escolas públicas e um aumento no caso das escolas privadas. A diferença entre o coeficiente de regressão dos meninos das escolas privadas e o coeficiente de regressão dos meninos das escolas públicas é estatisticamente significativo ao nível de 0,05.

Quanto ao atraso escolar, os parâmetros estimados para as variáveis “11 anos” e “12 ou mais anos” apresentam os sinais esperados (negativos) e a significância a 1% em todas as estimações, tendo como

idade de referência 9 anos, que seria a de um aluno adiantado um ano na série. No caso do aluno ter 10 anos de idade, a idade correta para a série, o sinal do parâmetro é positivo mas não significativo nas estimativas por Efeitos Fixos. À medida que aumenta o atraso escolar, os coeficientes estimados por EF apontam que há uma piora no rendimento dos alunos e, novamente, este efeito negativo do atraso escolar sobre o desempenho parece ser mais severo no caso dos alunos das escolas privadas (cerca de 10 pontos a menos nas notas relativamente ao efeito sobre as notas dos alunos da escola pública). A diferença entre os coeficientes de regressão por Efeitos Fixos da variável “12 ou mais anos” entre escolas públicas e privadas é estatisticamente significativa a 0,05. O controle por Efeitos Fixos diminui o efeito do atraso escolar sobre o desempenho nas escolas públicas, enquanto nas escolas privadas ele aumenta no caso do efeito do aluno ter “11 anos” e diminui no caso de “12 ou mais anos”.

Quanto ao coeficiente obtido nas estimações de Efeitos Fixos relacionado à raça declarada pelo aluno, o coeficiente de “pardos ou mulatos” apresentou sinal positivo e significativo a 1%, mas apenas nas estimações feitas com escolas públicas (no painel longo e no mais curto). Além disso, nas escolas públicas este coeficiente aumenta e muda de sinal quando se inclui o efeito escola na estimação. Para o aluno que se declara de raça “negra”, por sua vez, o coeficiente é significativo a 1% e negativo nas estimações por mínimos quadrados agrupados e Efeito Fixo tanto nas escolas públicas quanto nas privadas. Porém, vale ressaltar que nas escolas privadas ele é mais negativo (quase chegando a ser o dobro) dos coeficientes obtidos para escolas públicas. Esta diferença entre os coeficientes estimados para os alunos das escolas privadas e públicas é significativamente diferente de zero a 5%. A inclusão do Efeito Fixo atenua um pouco o impacto desta variável nos dois tipos de escolas.

5.2 Resultados obtidos para o ambiente familiar e o *status* socioeconômico (SSE) dos alunos

Como mostram as estimações de Efeitos Fixos, o fato de o aluno ter computador em casa apresentou significância a 10% apenas no caso de alunos de escolas privadas no painel mais longo (1997-2005).

No que diz respeito ao ambiente familiar, a variável “mora com pai e mãe” apresentou sinal positivo e significativa a 1% e 5% nas estimações por Efeitos Fixos para escolas privadas e públicas, respectivamente. O coeficiente de Efeitos Fixos é maior (da ordem de 5,02 no painel mais longo e 5,00 no painel mais curto) e mais significativo (1%) nas escolas privadas do que os obtidos nas estimações com escolas públicas (da ordem de 0,86 no painel 1997-2005 e 1,05 no painel 1999-2005, significantes a 5%) e esta diferença é significativamente diferente de zero ao nível de confiança de 5%. A inclusão do efeito escola específico nas estimações reduz o coeficiente estimado para esta variável, tanto nas escolas públicas quanto nas particulares, em relação às estimações de MQO agrupados.

Indo ao encontro do que a literatura e outros trabalhos no mesmo gênero reportam⁹, os coeficientes nas estimações de Efeitos Fixos sobre o nível educacional da mãe se mostraram quase todos significantes e com o sinal positivo. Porém, há algumas diferenças nos resultados obtidos com escolas públicas e com escolas privadas. A escolaridade da mãe contribui para um melhor desempenho dos alunos nas provas. Nas escolas privadas o fato de a mãe ter feito apenas o ensino primário (de 1ª à 4ª série) só apresentou significância no painel mais longo a 10%, enquanto nas escolas públicas os resultados obtidos para esta variável são todos significativos a 1%. Além disso, pela magnitude dos coeficientes nas estimações de Efeitos Fixos, os alunos de escolas privadas se beneficiam mais do nível educacional da mãe do que os alunos das escolas públicas, enquanto se observa apenas uma pequena redução na importância desses coeficientes quando se inclui na regressão o efeito fixo de escola. A relação condicional positiva entre o estudo da mãe e o desempenho do aluno cresce à medida que o nível educacional da mãe aumenta, principalmente no caso das escolas privadas.

Por fim, no painel mais curto, tanto nas estimações para escolas privadas quanto para as públicas, o coeficiente da variável “aluno trabalha fora” apresentou sinal negativo e altamente significativo (1%) nas

⁹ Ver, por exemplo, Menezes-Filho (2007), Felício e Fernandes (2006).

estimações por MQO agrupados e Efeitos Fixos. Os alunos das escolas particulares parecem sofrer mais prejuízo em seu aprendizado quando trabalham fora do que os alunos das escolas públicas. O coeficiente de “aluno trabalha fora” é da ordem de -12 nas escolas privadas, e de -7,12 nas escolas públicas, e esta diferença é significativamente diferente de zero ao nível de confiança de 5%.

5.3 Resultados obtidos para as características dos professores

Quanto aos efeitos de algumas características observáveis dos professores, seus coeficientes se mostraram todos não significativos quando é incluído o efeito escola-específico na regressão. Principalmente no que diz respeito ao nível educacional do professor, os resultados só se mostraram altamente significativos e positivos nas estimações por MQO. De acordo com o que defende Hanushek (2005), o nível educacional do professor e demais características observáveis, como experiência e capacitação, não captam a qualidade do professor, isto é, não espelham se o professor é capaz de agregar maior aprendizado aos seus alunos. Neste caso, os coeficientes obtidos por MQO agrupados para essas variáveis estariam refletindo apenas relações espúrias. Porém, é possível argumentar que o nível educacional do professor exerce influência positiva sobre o aprendizado dos alunos, mas que o método de Efeitos Fixos inclui no termo escola-específico não observado muita informação, inclusive sobre o efeito fixo não-observado da qualidade do professor, que pode estar correlacionado com a sua educação e experiência, mas que inclui outras características não observáveis. Por exemplo, as escolas tem processos de escolha dos professores que tomam por base o nível educacional dos mesmos, bem como uma série de outras informações como habilidade, histórico profissional, relações de amizade ou “quem indique” e, portanto, tudo isto pode estar sendo captado pelo efeito específico da escola nas regressões por Efeitos Fixos.

5.4 Resultados obtidos para as características dos diretores

Nas escolas privadas, a única característica observável dos diretores que apresentou sinal negativo e significância de 5%, nas estimações por Efeitos Fixos foi o fato do diretor “exercer a função há mais de 10 anos”. Além disso, nas escolas privadas em que “o projeto pedagógico foi desenvolvido pelo diretor e professores”, e não pela Secretaria de Educação, apresentou um coeficiente de Efeitos Fixos com sinal negativo e significativo a 5%, no painel mais longo, e a 10% no painel mais curto. A variável “assumiu o cargo por indicação ou outras formas” apresentou parâmetro com sinal negativo e significativo a 10%, mas apenas na estimação com o painel mais curto. No que diz respeito às características dos diretores de escolas públicas, nenhuma delas se mostrou significativa nas estimações de Efeitos Fixos.

5.5 Resultados obtidos para as características das turmas

No painel mais curto, de 1999 a 2005, foi possível incluir variáveis com características das turmas dos alunos que fizeram a prova do SAEB. Tanto nas estimações com as escolas privadas quanto nas com escolas públicas, as estimações com Efeitos Fixos, em geral, não deram resultado significativo. Nas escolas privadas, o coeficiente da variável que indica que as turmas têm mais de 5 horas-aula por dia deu positivo e significativo a 1% tanto na estimação por MQO agrupados (coeficiente igual a 11,7) quanto na estimação por Efeitos Fixos (coeficiente igual a 10,88). Nenhum outro resultado por Efeitos Fixos deu significativo no caso das escolas privadas.

5.6 Resultados obtidos para as características das escolas

No que diz respeito aos efeitos das características das escolas, nas escolas privadas o único efeito que se mostrou significativo nos dois modelos estimados no painel mais longo foi o de “número de matrículas na 4a série”, que apresentou sinal negativo e significância a 1% nas estimações MQO agrupados e Efeitos Fixos (no painel mais curto as mesmas estimações se mostraram significantes a 5%). Este pode ser um indício de que há um efeito escala negativo a partir de determinado ponto nas escolas privadas, em que os recursos por alunos matriculados na série em questão se tornam mais escassos. Vale notar, porém, que a magnitude destes coeficientes é bem pequena, ficando entre -0,067 e -0,032 apenas.

Quanto às estimações com escolas públicas e dados do painel mais curto (1999-2005), o fato da escola se situar na região rural apresentou um sinal negativo na estimação por MQO agrupados, resultado já encontrado na literatura nacional sobre o tema. Nas estimações por Efeitos Fixos, os efeitos de a escola ter “biblioteca”, participar do programa do MEC “TV na Escola” e ter computadores para “uso na administração” apresentaram sinais negativos e significância a 10%, 5% e 10%, respectivamente. Isto pode decorrer do problema de “causalidade reversa” nas variáveis. Por exemplo, exatamente nas escolas que apresentavam um desempenho ruim, o governo realizou investimentos em bibliotecas, compra de computadores e inclusão da escola em programas educacionais para tentar reverter o mau desempenho. É possível que se tenha captado nas estimações exatamente um ponto na curva da qualidade da escola decrescente, quando tais políticas de insumo foram implementadas.

6 COMENTÁRIOS FINAIS

O que se pôde observar nas análises realizadas é que apenas algumas variáveis se mostram altamente significativas, independentemente do ano e da extensão do painel utilizado, e que essas variáveis se resumem praticamente às características dos alunos, o seu atraso escolar, e ao status socioeconômico de suas famílias. Esperava-se que, por se trabalhar com um painel de dados com um número maior de anos, fosse possível captar melhor a influência que características observáveis das escolas, diretores, turmas e professores exercem sobre a proficiência dos alunos, principalmente através do modelo Efeitos Fixos que controla as características não observáveis específicas de cada escola e constantes no tempo. Isto poderia ser muito importante em termos de recomendações de políticas para melhorar a qualidade do ensino no país bem como a qualidade dos gastos públicos na educação. Esta expectativa, porém, não se comprovou nas análises acima realizadas.

Um resultado importante verificado nas análises é que em geral os efeitos das variáveis que entraram nas regressões, tanto positivos quanto negativos, apresentaram uma importância maior no desempenho escolar dos alunos das escolas particulares do que no desempenho dos alunos das redes públicas de ensino (escolas estaduais e municipais). O atraso escolar é um exemplo neste sentido, pois as estimações indicam que seus efeitos são mais severos sobre o desempenho dos alunos das escolas privadas do que sobre os das escolas públicas, com uma diferença entre os coeficientes de regressão estatisticamente significativa a 0,05 em se tratando dos alunos atrasados dois anos na série (12 anos). Seria isto um indicador de melhor ou pior qualidade nas escolas particulares? Talvez as escolas particulares sejam menos severas do que as escolas públicas na hora de avaliar se o aluno adquiriu os conhecimentos necessários para evoluir de série, deixando pra trás apenas aqueles que se saem realmente muito mal. Porém, dado que o desempenho das escolas privadas é, em média, bem melhor do que das escolas públicas (ver Tabela 5), isto pode também indicar que nas escolas privadas os alunos conseguem aprender mais do que nas escolas públicas, ficando para trás alunos que, se avaliados numa escola pública, tenderiam a ser aprovados.

Dois resultados que podem espelhar práticas educacionais importantes emergem dos resultados encontrados no caso das escolas privadas. A primeira delas é de que um turno superior a 5 horas-aula pode aumentar o aprendizado dos alunos. A segunda seria a de garantir uma taxa adequada de insumos por aluno, uma vez que parece haver um efeito escala negativo quando aumenta muito o número de matrículas na quarta série. Por que os efeitos dessas duas variáveis não se mostraram significativos para as escolas públicas? Talvez variáveis não observáveis nas escolas públicas podem estar impedindo que estas políticas apresentem resultados positivos¹⁰.

A maioria das variáveis que nesta análise se mostraram determinantes para o aprendizado nas escolas públicas, porém, não estão diretamente associadas a políticas de educação. Esta constatação vai ao encontro do que Hanushek (*Op.cit*) e que parte da literatura internacional sobre o tema defendem: de que

¹⁰ Para uma análise mais profunda sobre o custo-efetividade dessas políticas, ver Oliveira (2008), que encontra efeitos significativos sobre o desempenho dos alunos da 4ª série em matemática de escolas públicas da jornada escolar e do tamanho da escola, utilizando a técnica de *estimador de matching* e dados do SAEB 2005.

as características que fazem uma boa escola, um bom professor ou um bom diretor, não são passíveis de mensuração, e não se explicam por características observáveis, tais como os anos de escolaridade, a idade ou seus anos de experiência.

Por outro lado, talvez o método de estimação não seja o adequado para se medir o impacto das variáveis regressoras de interesse, como defendido por Lee (*Op cit*). Será que o uso de modelos hierárquicos traria resultados diferentes? Por enquanto, a única conclusão que os resultados nos permitem inferir é que as condições socioeconômicas dos alunos e suas famílias são as grandes responsáveis pelo desempenho dos alunos no caso aqui estudado (alunos da 4ª série avaliados nas provas de matemática), e que a estratificação social que existe no país replica-se no sistema educacional. Este, por sua vez, não consegue quebrar as barreiras da estratificação, tornando-se mais uma força no sentido da reprodução da desigualdade.

REFERÊNCIAS

- ANGRIST, Joshua D.; KRUEGER, Alan B. *Empirical strategies in labor economics*. In: ARSHENFELTER, Orley.; CARD, David. (Eds). *Handbook of labor economics*, v.3. Amsterdam: Elsevier, 1999.
- BIONDI, Roberta Loboda; FELÍCIO, Fabiana. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise de painel dos dados do SAEB**. Brasília: INEP, 2007.
- FELÍCIO, Fabiana. FERNANDES, Reynaldo. **O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do ensino fundamental no estado de São Paulo**. São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado em economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.
- GLEWWE, Paul.; KREMER, Michael. *Schools, teachers, and education outcomes in developing countries*. Mimeo. *Second draft of chapter for Handbook on Economics of Education*, April 2005.
- HANUSHEK, Eric. *Interpreting recent research on schooling in developing countries*. *World Bank Research Observer*. V.10 (2), p. 227-246, 1995.
- HANUSHEK, Eric. *Teacher Quality*. In: IZUMI, L.T; EVERS W. M. (Ed.). *Teacher Quality*. Stanford: Hoover Institution Press, p. 1-12, 2002.
- HANUSHEK, Eric. *The economics of school quality*. *German economic review*. V.3, n. 3, p. 269-286, ago.2005a. Disponível em: <<http://edpro.stanford.edu/hanushek/content.asp?contentId=49>>. Acesso em 29/10/2006.
- HANUSHEK, Eric *et al*. *Teachers, school and academic achievement*. *Econometrica*. V. 73, n. 2, p. 417-458, mar 2005b.
- HANUSHEK, Eric. *Why quality matters in education*. *Finance and development*, p.15-19, jun. 2005c. Disponível em: <<http://edpro.stanford.edu/hanushek/content.asp?contentId=49>>. Acesso em: 29/10/2006
- HANUSHEK, Eric. A.; PACE, R.R. *Who chooses to teach (and why)?* *Economics of education review*. V. 14, n. 2, p. 101-117, 1995.
- HECKMAN, James. J. *Randomization and social policy evaluation*. *National Bureau of Economic Research*. Technical Working Paper No.107,1992.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. Disponível em: <<http://www.INEP.gov.br/basica/SAEB/default.asp>>. Acesso em: 15/03/2008.
- KREMER, Michael. *Randomized evaluations of educational programs in developing countries: some lessons*. *American Economic Review*. V. 93, n. 2, p.102-115, 1995
- LAZEAR, Edward. P. *Teacher Incentives*. *Swedish Economic Policy Review*. v. 10, n. 3, p. 179 –214, 2003.
- LEE, Valerie E. *Using multilevel methods to investigate research questions that involves nested data: examples from education*. **Estudos em avaliação educacional**. N. 24, p. 47-68, Jul./Dez. 2001.

MENEZES-FILHO, Naercio A. **Os determinantes do desempenho escolar no Brasil**. Instituto Futuro Brasil, IBMEC São Paulo e Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. Sumário Executivo. 2007.

MULLIGAN, Casey B. *Galton versus the human capital approach do inheritance*. ***Journal of Political Economy***. v. 107, n. 6, p. S184-S224, 1999.

MURNANE, Richard J. *et al. How important are cognitive skills of teenagers in predicting subsequent earnings?* ***Journal of Policy Analysis and Management***. V. 19, n. 4, p. 547-568, 2000.

OLIVEIRA, Jaqueline M. **Custo efetividade de políticas de redução do tamanho da classe e ampliação da jornada escolar**: uma aplicação de estimadores de *matching*. São Paulo, 2008. Dissertação (Mestrado em economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Economia e Administração de São Paulo.