

**A Relação entre Violência nas
Escolas e Desempenho Escolar
no Estado de São Paulo em 2007:
uma Análise Multinível**

Evandro Camargos Teixeira
Ana Lúcia Kassouf

**Outubro, 2011
Working Paper 009**

Todos os direitos reservados.
É proibida a reprodução parcial ou integral do conteúdo
deste documento por qualquer meio de distribuição, digital ou impresso, sem
a expressa autorização do
REAP ou de seu autor.

**A RELAÇÃO ENTRE VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS
E DESEMPENHO ESCOLAR NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007:
UMA ANÁLISE MULTINÍVEL**

**Evandro Camargos Teixeira
Ana Lúcia Kassouf**

Evandro Camargos Teixeira
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas
Universidade Federal de Ouro Preto (ICSA/UFOP)
Rua do Catete, nº166
Centro
35420-000 - Mariana, MG - Brasil

Ana Lúcia Kassouf
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo (ESALQ/USP)
Av. Pádua Dias, nº11
Caixa Postal 132
Agronomia
13418-900 - Piracicaba, SP - Brasil

A RELAÇÃO ENTRE VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS E DESEMPENHO ESCOLAR NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007: UMA ANÁLISE MULTINÍVEL

Evandro Camargos Teixeira
Ana Lúcia Kassouf

RESUMO

O objetivo desse artigo é mensurar o impacto da violência sobre o desempenho escolar dos alunos do estado de São Paulo no ano de 2007. Para tal, é utilizado um modelo *logit* multinível que possibilita a análise hierárquica dos dados. Os resultados demonstram que a violência nas escolas diminui em 0,54% a probabilidade dos alunos da terceira série do ensino médio apresentarem um desempenho satisfatório em matemática. Nesse sentido, o estado de São Paulo e conseqüentemente o país tendem a apresentar um nível menos elevado de capital humano.

Palavras-chave: Violência; Desempenho escolar; Economia

ABSTRACT

The aim of this paper is to measure the impact of violence on school performance of students in the state of Sao Paulo in 2007. To this end, we use a multilevel *logit* model which enables the analysis of hierarchical data. The results show that violence in schools decreased by 0.54% the likelihood of third graders from the school present a satisfactory performance in mathematics. Thus, the state of the country and consequently tend to have a lower level of human capital.

Keywords: Violence, School performance, Economics

Jel Classification: I2, K42

3.1 Introdução

O nível de escolaridade é uma variável chave na determinação do progresso econômico de qualquer país. Nesse sentido, indivíduos mais instruídos tendem a participar mais da força de trabalho, diminuindo assim a probabilidade de se tornarem desempregados. Além disso, um

patamar mais elevado de escolaridade produz maiores salários individuais e conseqüentemente taxas de crescimento econômico mais elevadas.

Além dos aspectos econômicos, a educação vem, cada vez mais, se transformando em um dos pilares fundamentais nas estratégias de promoção de prosperidade social ao propiciar: melhor saúde, maior coesão social e participação democrática (FELÍCIO; FERNANDES, 2005). No entanto, um grave problema social vem diminuindo o nível de capital humano e afetando, em conseqüência, o desenvolvimento socioeconômico dos países: a violência nas escolas.

De acordo com Abramovay e Rua (2002), em todo o mundo ocidental moderno, a ocorrência de violência nas escolas não é um fenômeno recente. Desde os primeiros estudos realizados sobre o assunto, nos Estados Unidos, na década de 1950, diversas das dimensões desse fenômeno passaram por grandes mudanças e os problemas decorrentes assumiram maior gravidade. Algumas dessas notáveis transformações foram: o surgimento de armas nas escolas; inclusive armas de fogo; a disseminação do uso de drogas; e a expansão do fenômeno das gangues, influenciando na rotina das escolas, eventualmente associadas ao narcotráfico.

O autores salientam ainda que uma outra grande mudança resulta do fato de que as escolas e suas imediações deixaram de ser áreas protegidas ou preservadas e tornaram-se, por assim dizer, incorporadas à violência cotidiana do espaço urbano. Além disso, as escolas deixaram de representar um local seguro e protegido para os alunos e perderam grande parte dos seus vínculos com a comunidade.

Como não poderia deixar de ser, mudou também o foco de análise do fenômeno em comparação aos primeiros estudos. Inicialmente, a violência na escola era tratada como uma simples questão de disciplina. Mais tarde, passou a ser analisada como manifestação de delinqüência juvenil e expressão de comportamento anti-social. Atualmente, ela é percebida de maneira muito mais ampla, sob perspectivas que expressam fenômenos como a globalização e a exclusão social, os quais requerem análises não restritas às transgressões praticadas por jovens estudantes ou às violências das relações sociais entre eles.

Segundo Dupâquier (1999), a preocupação com os vários tipos de violências nas escolas se justifica tanto pelo princípio dos direitos humanos, pelo lado das vítimas, como também por sua expressão e por seu crescimento. O autor inclui entre manifestações de violência na escola:

- i. violência contra os bens individuais (roubo e extorsão);
- ii. violência contra a propriedade coletiva (vandalismo);

- iii. violência verbal ou moral contra alunos, funcionários e professores;
- iv. violência física.

Guimarães (1998) afirma que, no Brasil, a violência nas escolas tem aumentado bruscamente nos últimos anos, sendo caracterizada principalmente pela presença do narcotráfico, de gangues, e de pobreza acentuada.

Nesse sentido, em um estudo realizado em diversas capitais do país¹, Abramovay e Rua (2002) concluíram que os praticantes de atos de vandalismo na escola são em sua maioria os próprios alunos ou membros da comunidade. Os autores ainda observaram que os alunos são também as maiores vítimas, seguidos dos professores e dos funcionários e diretores das escolas.

Abramovay e Rua (2002) também afirmaram que a violência física e a violência contra a propriedade são predominantes nas escolas dentre todos os tipos de violência, tendo diversos desdobramentos negativos sobre a qualidade do ensino e a aprendizagem. Os autores concluíram que quase metade dos alunos afirma que a violência no ambiente escolar faz com que eles não consigam se concentrar nos estudos. Além disso, os alunos ainda relataram que ficam nervosos e revoltados com as situações de violência que enfrentam em suas escolas e perdem a vontade de ir às mesmas.

Além dos efeitos mencionados sobre os alunos, Abramovay e Rua (2002) definiram ainda que a violência nas escolas explica uma parcela significativa de efeitos negativos sobre os professores, tais como: a rotatividade entre escolas, perda de estímulo para trabalhar, sentimento de revolta, e dificuldade de se concentrar nas aulas.

Percebe-se, portanto, que o debate acerca do efeito da violência nas escolas sobre o desempenho acadêmico dos estudantes é extremamente relevante. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar o impacto da violência nas escolas sobre o desempenho escolar dos alunos em São Paulo no ano de 2007. O trabalho está dividido em mais cinco seções, além dessa introdução. Na próxima seção será apresentada a revisão de literatura e em seguida será descrito o banco de dados utilizado no trabalho. Logo em seguida são definidos o método e as variáveis a serem utilizadas. Posteriormente, são apresentados os resultados da estimação do modelo proposto. Por fim, serão apresentadas as considerações finais.

¹ Belém, Manaus, Fortaleza, Recife, Maceió, Salvador, Distrito Federal, Goiânia, Cuiabá, Vitória, Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, e Florianópolis.

3.2 Revisão de literatura

A violência escolar tem despertado muita atenção por parte das autoridades públicas. Mas, apesar da importância do tema, poucas pesquisas têm sido realizadas em todo o mundo. A maioria dos trabalhos foi realizada nos últimos anos e apresenta diversas facetas acerca da violência nas escolas: alguns analisam o impacto da violência dentro das escolas, outros a violência no entorno das escolas, e os demais analisam ambos os impactos.

Em um dos primeiros trabalhos já realizados, Jenkins e Bell (1994) encontraram uma correlação positiva de 0,36 entre “testemunhar violência” e auto-relatos de “dificuldade na escola” para alunas afro-americanas do ensino médio nos Estados Unidos. Para alunos afro-americanos do ensino médio, a correlação foi um pouco menor: 0,27.

Mas, o primeiro trabalho relevante que versa o tema foi o de Grogger (1997). O autor estimou as consequências da violência sobre o desempenho acadêmico dos alunos do ensino médio de escolas públicas nos Estados Unidos. O autor classificou cada tipo de violência ocorrido nas escolas como sério, moderado, menor, ou não-existente. Além da violência escolar, Grogger (1997) levou em consideração características dos estudantes que aumentam a propensão à violência, tais como cor, *background familiar*, além de características das escolas e da região onde a mesma está inserida. O autor concluiu que níveis moderados de violência diminuem a probabilidade de conclusão do ensino médio em 5,1%, assim como diminuem a frequência escolar em 6,9%. Grogger (1997) ainda relatou que a violência escolar aumenta os salários dos professores em 2,4%.

Por meio de uma análise *cross-section*, Coleman (1998) examinou a relação entre violência nas escolas e proficiência em leitura e matemática de alunos norte-americanos da oitava série. O autor levou em consideração: indisciplina e briga com outros alunos, (ii) exposição a roubos, tráfico de drogas, ameaças ou dano, (iii) percepção dos alunos sobre o grau de violência escolar. Os resultados indicaram uma relação negativa, porém não significativa, entre violência escolar e proficiência dos estudantes.

Um ano depois, Bowen e Bowen (1999) analisaram, conjuntamente, a percepção dos alunos sobre a exposição à violência nas escolas e no entorno onde as escolas estão localizadas,

assim como os efeitos dessa exposição sobre a proficiência e a frequência escolar. Os resultados obtidos mostraram que tanto a violência escolar como a violência no entorno das escolas se relacionaram negativamente com o desempenho acadêmico e a frequência nas aulas. Os autores ainda constataram que os efeitos da exposição à violência no entorno das escolas foram mais significativos que os efeitos da violência dentro das escolas.

Hurt et al. (2001), Henrich et al. (2004) e Ratner et al. (2006) também examinaram a associação entre exposição à violência e desempenho escolar. Os primeiros autores citados levaram em consideração em sua amostra alunos afro-americanos de seis a sete anos. Os resultados mostraram que a exposição à violência está positivamente relacionada à baixa *performance* escolar, sintomas de ansiedade e baixa auto-estima.

Por sua vez, Henrich et al. (2004) utilizaram como amostra 759 alunos norte-americanos numa análise *cross-section*. Todavia, diferentemente dos trabalhos até então realizados, esse estudo concluiu que a vitimização não está relacionada a baixos níveis de proficiência. Entretanto, a vitimização apresentou uma relação inversa com a sensação de segurança nas escolas. Neste caso específico, para meninos que relataram ter falta de apoio familiar.

Já Ratner et al. (2006) utilizaram como amostra filhos de mulheres que receberam assistência pré-natal e foram continuamente examinadas pelos hospitais da cidade de Detroit (EUA). Os resultados corroboraram com a maior parte da literatura, que concerne o tema, ou seja, a violência está negativamente relacionada às medidas de proficiência.

No mesmo ano, Mcgarvey, Smith, e Walker (2006) levaram em consideração tanto o crime dentro como no entorno das escolas e seu impacto sobre o desempenho acadêmico de alunos do ensino fundamental e médio em Atlanta (EUA) entre 1999 e 2002. Os autores utilizaram dois métodos: Mínimos Quadrados Ordinários - MQO e estimação via variáveis instrumentais (número total de adultos na escola, distância da escola à habitação pública mais próxima, número de estações ferroviárias no bairro, e distância da escola às estações de trânsito ferroviário). Os resultados obtidos pelos dois métodos foram similares. Um incidente de violência em uma escola faz com que o desempenho acadêmico caia em 2,5% (pelo método de MQO) e em 4,0% (pela estimação via variáveis instrumentais)

Ainda nesse mesmo ano, Carroll (2006) calculou o efeito de atos violentos e criminosos em escolas públicas da Carolina do Norte (EUA), entre 2003 e 2004, sobre os níveis de desempenho acadêmico de alunos da oitava série, controlando por uma variedade de fatores

pertinentes. A fim de desmembrar o efeito da violência sobre o desempenho dos alunos em leitura e matemática e corrigir possíveis correlações estatísticas causadas pela possibilidade de omissão de variáveis, o autor usou o método de Regressões Aparentemente Não-Correlacionadas - SUR. Como resultado, verificou-se que um crime ou violência diminuiu marginalmente o desempenho do aluno em 0,138% e 0,143% em matemática e leitura, respectivamente.

Ammermueller (2007) analisou os efeitos da violência escolar sobre a *performance* dos estudantes num âmbito diferente: em onze países da Europa. O autor também concluiu que a violência afeta negativamente o desempenho acadêmico dos alunos. Além disso, Ammermueller (2007) chegou a outras conclusões interessantes. Em primeiro lugar, o autor verificou que alunos da oitava série, do sexo feminino e oriundos de municípios de pequeno porte apresentaram menor probabilidade de serem vítimas da violência escolar. Além disso, ao analisar a amostra da quarta série o autor ainda percebeu que o fato de o aluno ser imigrante aumenta a possibilidade de vitimização, enquanto que o *background familiar* diminui tal probabilidade.

Enfatizando a importância das características do aluno e de seu *background familiar*, Aizer (2008) destacou que as vítimas da violência possuem várias características em comum: em sua maioria são negras, pobres e de famílias com baixa escolaridade. Nesse sentido, a autora procurou resposta para o seguinte questionamento: a baixa *performance* escolar é melhor explicada pela exposição à violência ou pelas características e o *background familiar* dos alunos? Aizer (2008) utilizou efeitos fixos a fim de considerar características não-observáveis das famílias dos alunos, assim como dos bairros onde os mesmos residem. A autora concluiu que as características e o *background familiar* são os maiores responsáveis pelo decréscimo no desempenho acadêmico dos alunos.

No mesmo ano, Hjalmarsson (2008) examinou empiricamente um aspecto diferente dentro do tema: os efeitos de apreensões e encarceramento juvenis aos 16 anos sobre a conclusão do ensino médio aos 19 anos nos Estados Unidos. O autor concluiu que jovens que são presos tem 25% menor probabilidade de completar o ensino médio em relação a jovens com a mesma idade que não foram presos.

No Brasil, a literatura é ainda mais incipiente, sendo somente dois os trabalhos até então realizados que tratam desse tema. Severnini (2007) utilizou os indicadores de violência escolar

estabelecidos no Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB de 2003, concluindo que alunos oriundos de escolas mais violentas tiveram, em média, pior desempenho em matemática e português. O autor constatou também que existe uma relação indireta entre violência e proficiência acadêmica, que se evidencia através da elevação da rotatividade dos professores.

Gama (2009) analisou a relação entre violência e proficiência escolar de alunos da quarta série do ensino fundamental no município de São Paulo em 2005. O autor concluiu de forma surpreendente que alunos de escolas públicas de regiões violentas têm melhor desempenho em matemática e português para crimes violentos, crimes contra o patrimônio, e roubo consumado. Além disso, utilizando equações quantílicas, Gama (2009) ainda constatou que a violência afeta mais os alunos da cauda superior da distribuição de notas.

Diante da literatura que concerne o tema apresentada acima, este trabalho inova ao analisar a relação entre violência e desempenho escolar através de um modelo multinível. Tal método considera a hierarquia existente nos dados e permite ao pesquisador verificar o impacto individual da inclusão de cada variável contextual (dentre elas, a violência nas escolas) no modelo sobre a *performance* acadêmica dos alunos. Além disso, a modelagem multinível propicia a resposta de uma indagação importante: qual o peso das características específicas do aluno, de seu *background familiar*, e das variáveis que caracterizam a escola onde ele estuda sobre o desempenho escolar?

3.3 Descrição do banco de dados²

Nas tabelas abaixo é apresentada uma breve descrição da base de dados utilizada nesse trabalho, tendo como fonte o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) 2007³. No que tange o desempenho dos alunos nas provas de português e matemática, apresentado na Tabela 1, verifica-se que os resultados são muito distintos. No caso da prova de português, a proporção de alunos que obtiveram resultados abaixo do básico foi relativamente pequena, com exceção dos alunos da terceira série do ensino médio (39,66%). Por sua vez, na prova de matemática, tal proporção esteve próxima dos 50% para os alunos das quarta, sexta, e oitava séries do ensino fundamental; e chegou a 71,51% para alunos da terceira

² O *software* utilizado para estimar tais estatísticas foi o *SPSS 11*.

³ Ver SÃO PAULO (2007).

série do ensino médio. Conclui-se, assim, que o desempenho dos alunos, no geral, em matemática é inferior àquele verificado em português.

Tabela 1 - Desempenho dos alunos - proporção (%)

Turmas	Níveis de Proficiência					
	Português			Matemática		
	Abaixo do Básico	Básico	Avançado	Abaixo do Básico	Básico	Avançado
Quarta série	21,86	41,34	36,80	44,89	37,30	17,81
Sexta série	18,81	46,01	35,18	54,77	23,39	21,84
Oitava série	24,20	49,72	26,08	49,84	45,05	5,11
Terceira série do ensino médio	39,66	39,19	21,15	71,51	24,79	3,70

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Com relação ao gênero dos alunos (vide Tabela 2), percebe-se que há uma pequena predominância das mulheres em relação aos homens em todas as turmas, sendo esta diferença mais elevada na terceira série do ensino médio: 54,73% de mulheres e 45,27% de homens.

Tabela 2 - Proporção (%) de alunos por gênero

Turmas	Sexo	
	Masculino	Feminino
Quarta série	49,46	50,54
Sexta série	49,23	50,77
Oitava série	49,77	50,23
Terceira série do ensino médio	45,27	54,73

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Segundo a Tabela 3, que apresenta a proporção em termos de cor dos alunos, percebe-se a maioria dos alunos é branca ou parda em relação a negros, amarelos e indígenas em todas as séries.

Tabela 3 - Proporção (%) de alunos por cor

Turmas	Etnias				
	Branco	Negro	Pardo	Amarelo	Indígena
Quarta série	41,08	12,38	39,83	2,94	3,77
Sexta série	43,41	11,47	39,52	2,95	2,65
Oitava série	46,66	10,34	38,28	2,58	2,14

Terceira série do ensino médio 54,37 10,39 31,79 2,30 1,15

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

As Tabelas 4, 5 e 6 representam o denominado *background familiar*, ou seja, características socioeconômicas individuais dos alunos que podem afetar seus respectivos níveis de desempenho escolar nas provas de português e matemática. Na Tabela 4 é apresentado o nível socioeconômico dos estudantes através de alguns indicadores relevantes. Dada a indisponibilidade do nível de renda dos alunos diretamente, tais indicadores têm o objetivo de verificar a presença ou não de alguns bens e condições mínimas de moradia.

Tabela 4- Nível socioeconômico dos alunos - proporção (%)

Indicadores Socioeconômicos	Turmas							
	Quarta série		Sexta série		Oitava série		Terceira série do ensino médio	
	Não Possui	Possui	Não Possui	Possui	Não Possui	Possui	Não Possui	Possui
Tv em cores	4,39	95,61	4,10	95,90	2,97	97,03	2,92	97,08
Videocassete ou DVD	14,03	85,97	16,20	83,80	14,33	85,67	13,87	86,13
Computador	59,61	40,39	56,81	43,19	52,50	47,50	44,57	55,43
Rádio	8,56	91,44	8,80	91,20	7,81	92,19	7,84	92,16
Máquina de lavar roupas	17,12	82,88	9,95	90,05	22,38	77,62	20,18	79,82
Aspirador de pó	68,13	31,87	68,82	31,18	69,03	30,97	67,93	32,07
Telefone fixo	38,72	61,28	37,52	62,48	33,59	66,41	27,38	72,62
Telefone celular	16,29	83,71	13,07	86,93	12,13	87,87	11,03	88,98
Geladeira	4,15	95,85	7,38	92,62	6,19	93,81	5,28	94,72
Carro	45,30	54,70	46,21	53,79	45,68	54,32	45,01	54,99
Banheiro em casa	4,53	95,47	3,23	96,77	2,18	97,82	2,03	97,97
Rua com calçamento	17,24	82,76	22,90	77,10	19,58	80,42	14,87	85,13
Água encanada em casa	11,78	88,22	8,97	91,03	5,36	94,64	3,25	96,75
Eletricidade em casa	5,21	94,79	3,18	96,82	1,93	98,07	1,44	98,56

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Conclui-se que a grande maioria dos alunos possui em seus domicílios, principalmente, os seguintes bens: tv em cores, rádio, e geladeira. Em contrapartida, a maior parte dos alunos não possui computador, aspirador de pó e carro. Com relação às condições de moradia, a maioria dos

alunos as possui minimamente. Cabe salientar que rua sem calçamento é o problema estrutural mais recorrente entre os alunos.

As Tabelas 5 e 6 apresentam, respectivamente, o grau de escolaridade das mães e dos pais dos alunos. Verifica-se que o nível de escolaridade dos pais é relativamente baixo, pois a maior parte terminou apenas o ensino fundamental e um contingente relativamente pequeno possui curso superior.

Tabela 5 - Grau de escolaridade das mães dos alunos - proporção (%)

Turmas	Níveis de Escolaridade das mães			
	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior	Nunca frequentou
Quarta série	59,12	22,92	15,47	2,49
Sexta série	61,86	24,26	11,66	2,22
Oitava série	60,03	26,83	11,07	2,07
Terceira série do ensino médio	57,54	31,08	8,61	2,77

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Tabela 6 - Grau de escolaridade dos pais dos alunos - proporção (%)

Turmas	Níveis de Escolaridade dos pais			
	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior	Nunca frequentou
Quarta série	55,67	22,14	18,73	3,46
Sexta série	58,48	24,31	14,02	3,19
Oitava série	56,57	27,83	12,91	2,69
Terceira série do ensino médio	56,27	31,18	9,26	3,29

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

A Tabela 7 apresenta o tipo de escola freqüentada pelos alunos, ou seja, se eles estudaram somente em escola pública, somente em escola particular, ou se frequentaram ambas. Nota-se que a maioria dos alunos (uma parcela superior a 80%) freqüentou apenas escolas públicas.

Tabela 7 - Tipo de escola freqüentada pelos alunos - proporção (%)

Turmas	Tipo de Escola		
	Pública	Particular	Pública e Particular
Quarta série	-	-	-
Sexta série	82,60	2,40	15,00
Oitava série	86,36	1,21	12,43
Terceira série do ensino médio	85,44	0,89	13,67

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Uma variável relevante a ser analisada é a inserção do aluno no mercado de trabalho. Assim, algumas questões relativas ao trabalho foram respondidas, porém somente por alunos da terceira série do ensino médio. Aproximadamente 54,46% dos alunos trabalham e 45,64% não trabalham. Do total de alunos que trabalham 44,76% relatam que tais atividades atrapalham seus estudos.

Nas Tabelas 8, 9 e 10 são apresentadas as condições estruturais, assim como os principais problemas enfrentados pelos diretores das escolas onde os alunos estudam. A Tabela 8 descreve como são as condições dos principais equipamentos da escola. As quadras e os espaços para recreação e refeições são os que menos atendem aos anseios dos alunos, segundo os diretores. Já em relação aos laboratórios, a situação é mais dramática, pois simplesmente 62,57% dos diretores afirmam que os mesmos não existem em suas escolas.

Com relação às condições e conservação do ambiente escolar, vide Tabela 9, conclui-se que a maioria dos diretores as consideram boas ou regulares. A maior demanda por parte dos alunos, de acordo com os diretores, é que seja melhorada a limpeza e a conservação da área externa.

Tabela 8 - Condições dos principais equipamentos das escolas - proporção (%)

Indicadores	Condições				
	Precárias	Regulares	Boas	Excelentes	Não existe (m)
Prédio escolar	8,00	36,47	49,74	5,79	-
Salas de aula	5,58	37,41	52,07	4,94	-
Laboratórios	9,03	13,96	12,87	1,57	62,57
Sala de informática	10,94	24,95	46,38	12,16	5,57
Biblioteca	10,87	24,38	36,00	10,19	18,56
Quadras	26,40	32,25	27,77	5,61	7,97
Sala para os professores	9,14	32,55	47,07	8,29	2,95
Espaço para recreação	13,26	32,41	33,94	7,38	13,01
Espaço para refeições	14,47	32,68	35,04	7,40	10,41

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

Tabela 9 - Condições e conservação do ambiente escolar - proporção (%)

Indicadores	Condições			
	Precárias	Regulares	Boas	Excelentes
Condições dos vidros, lâmpadas, encanamentos	12,12	39,71	42,54	5,63
Limpeza e conservação dos banheiros	5,77	29,17	55,22	9,84

Conforto e conservação do mobiliário	6,72	40,72	48,22	4,34
Limpeza e conservação da área externa	4,82	27,99	56,90	10,29
Limpeza e conservação das paredes e muros	6,86	34,87	51,66	6,61
Aparência geral da escola	6,76	30,57	53,35	9,32

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

A Tabela 10 apresenta as principais condições adversas relatadas pelos diretores das escolas. Os diretores, em sua maioria, concordam que existe precariedade em termos de infraestrutura física nas escolas (65,27%), falta de motivação por parte dos professores (77,20%), e apoio insuficiente da comunidade (59,26). Com relação à variável foco desse trabalho - insegurança na escola (vandalismo, roubos, etc) - 41,71% dos diretores concordam que existem tais transtornos nas escolas em que trabalham.

Tabela 10 - Condições adversas observadas nas escolas - proporção (%)

Indicadores	Concordam	Discordam
Precariedade da infra-estrutura física	65,27	34,73
Insegurança na escola (vandalismo, roubos, etc)	41,71	58,29
Poucas oportunidades de desenvolvimento	32,56	67,44
Falta de motivação dos professores	77,20	22,80
Apoio insuficiente da equipe escolar	36,96	63,04
Apoio insuficiente da comunidade	59,26	40,74

Fonte: Elaborada a partir de informações de São Paulo (2007).

3.4 Metodologia

Segundo Riani e Rios-Neto (2004), existem três conjuntos de fatores que afetam o desempenho educacional de um indivíduo: familiar, escolar e comunitário. Esses três conjuntos afetam a educação de maneira distinta. O primeiro altera a demanda intradomiciliar por educação, enquanto que os outros dois alteram o lado da oferta educacional. A maioria dos estudos no Brasil, que tem como objetivo analisar o desempenho escolar, se baseia principalmente no primeiro conjunto de fatores.

Nesse sentido, a maior parte dos trabalhos realizados no país utilizam variáveis relacionadas a escola e à comunidade no mesmo nível das variáveis intradomiciliares e individuais, estimando os determinantes educacionais através do método de Mínimos Quadrados

Ordinários (MQO). Esse tipo de análise apresenta dificuldades tanto conceituais como estatísticas.

Por um lado, utilizar informações medidas apenas no nível agregado pode levar à ocorrência de falácia ecológica. A falácia ecológica corresponde a inferências a respeito de relações no nível agregado que, na realidade, refletem relações no nível individual.

Por outro lado, quando se utiliza apenas informações individuais, provavelmente estará se incorrendo em uma falácia atomística, na qual conclusões extraídas de relações no nível individual estariam na realidade refletindo as relações contextuais. A falácia atomística ocorre porque a relação entre duas variáveis analisadas no nível individual difere da relação observada entre essas mesmas variáveis medidas no âmbito macro (HOX, 1995, 2000).

De acordo com Hox (1995), quando se supõe que o comportamento dos indivíduos é influenciado pelo grupo a qual ele pertence, e vice-versa, pode-se inferir que exista uma estrutura hierárquica nestas relações. Tendo como objetivo analisar esse aspecto importante foi desenvolvida a metodologia multinível ou hierárquica de estimação. A técnica é bastante utilizada nas ciências sociais e biológicas, uma vez que permite ao pesquisador controlar as características das variáveis segundo o agrupamento, ou seja, considera uma estrutura aninhada de observações. Na ciência econômica, este método tem sido aplicado em pesquisas educacionais, pois as escolas apresentam uma estrutura hierárquica, onde é possível estabelecer níveis de agregação. Geralmente e como é o caso desse trabalho, têm-se dois níveis: individual (aluno) e agregado (escola).

Conforme salientado por Ferrão, Beltrão e Santos (2002), na modelagem de dados educacionais, a aplicação dos modelos de regressão multinível possui duas vantagens em relação aos modelos de regressão clássica. Em primeiro lugar, na presença de correlação intra-classe, a estimação dos parâmetros do modelo via regressão clássica produz estimativas do erro padrão muito pequenas. Pode-se dizer assim que as estimativas produzidas pelos modelos de regressão multinível são geralmente mais conservadoras. Além disso, ao decompor a variância do erro segundo os níveis hierárquicos, o modelo de regressão multinível permite ao analista a melhor compreensão e/ou explicação do processo que está sendo modelado. Nesse sentido, torna-se mais simples, por exemplo, estudar a capacidade explicativa de variáveis intra-escolares face às extra-escolares.

A base de dados utilizada nesse estudo tem como fonte o Saresp 2007⁴. Essa base de dados possui características que corroboram com a estrutura hierárquica das relações. O Saresp é um teste aplicado desde 2001 no estado de São Paulo que avalia as habilidades cognitivas dos alunos nas disciplinas de matemática e português. O desempenho do estudante é mensurado de acordo com a teoria de resposta ao item, comumente chamada de TRI. Esta variável é o indicador das habilidades e competências dos estudantes, ou seja, é o indicador de qualidade na sua formação. São avaliados alunos do ensino fundamental e do ensino médio de escolas públicas e privadas. Juntamente aos resultados dos testes são incorporadas as características sócio-econômicas dos alunos, assim como informações relevantes a respeito das escolas.

No intuito de analisar o impacto da violência nas escolas sobre o desempenho acadêmico dos alunos será utilizado um modelo logístico hierárquico. Quando se incorpora a modelagem hierárquica no modelo logístico, pressupõe-se a existência de um conjunto de dados hierárquicos, onde a variável dependente é medida no nível mais baixo e as variáveis explicativas em todos os níveis existentes. Nesse trabalho, o nível mais baixo contempla o indivíduo - nível 1 - e o nível mais alto, as características da escola - nível 2⁵.

Para a especificação do modelo de nível 1, y_{ij}^* é considerada uma variável contínua latente, não observável, que representa o desempenho acadêmico do aluno i na escola j (nível 2). Essa variável pode ser definida a partir da seguinte relação linear:

$$y_{ij}^* = \beta_{0j} + X_{kij}\beta_{kj} + e_{ij} \quad (1)$$

onde:

X_{kij} = vetor das k variáveis independentes medidas no nível 1;

β_{0j} = intercepto;

β_{kj} = vetor dos k parâmetros a serem estimados pelo modelo;

e_{ij} = termo aleatório, com distribuição normal, com média zero e variância constante.

Considere uma variável binária observada y_{ij} , que mede o desempenho acadêmico do aluno, definido por:

⁴ Ver SÃO PAULO (2007).

⁵ Ver Hox (1995).

$$y_{ij} = 1 \text{ se } y_{ij}^* > 0,$$

$$y_{ij} = 0 \text{ caso contrário,}$$

tal que:

$$E(y_{ij}^* | X'_{ijk}) = X'_{ijk} \beta_{jk} \quad (2)$$

Ao se especificar uma função de probabilidade logística obtêm-se o “modelo de chance proporcional” com coeficientes randômicos da seguinte forma:

$$P(y_{ij} = 1 | X_{ij}) = \frac{\exp(X'_{ijk} \beta_{jk})}{1 + \exp(X'_{ijk} \beta_{jk})} \quad (3)$$

Esse modelo é semelhante ao modelo de regressão logística padrão. A diferença é que na análise multinível alguns ou todos os parâmetros estimados podem conter um termo aleatório que varia segundo a unidade de análise de nível 2. A especificação mais simples desse método é o modelo multinível não condicional, onde se pressupõe que apenas o intercepto é aleatório e nenhuma variável contextual é considerada na análise. Nesse caso, o modelo de nível 2 seria como especificado pelas equações abaixo:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (4)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0}, \text{ com } k \neq 0 \quad (5)$$

onde:

u_{0j} = termo residual no nível agregado com distribuição normal $u_j \approx (0, \sigma_u^2)$.

De outro extremo, tem-se o modelo completo, no qual todos os coeficientes estimados - tanto o intercepto como os coeficientes de inclinação, são supostamente aleatórios e sofrem influência das variáveis medidas no nível agregado, definindo o modelo de nível 2 da seguinte forma:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_{j1} + \gamma_{02}Z_{j2} + \dots + \gamma_{0m}Z_{jp} + u_{0j} \quad (6)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} + \gamma_{k1}Z_{j1} + \gamma_{k2}Z_{j2} + \dots + \gamma_{km}Z_{jp} + u_{kj} \quad (7)$$

onde:

Z_j = vetor de covariadas medidas nas unidades macro;

$k=1, 2, \dots, K$ e $p=1, 2, \dots, P$ correspondem às K e P covariadas das características individuais e agregadas respectivamente;

u_{0j} e u_{kj} = termo residual no nível agregado com distribuição normal $u_j \approx (0, \sigma_u^2)$.

Os termos residuais do modelo de nível 2 (u_{0j} e u_{kj}) são supostos não correlacionados com o termo residual do modelo de nível 1 (e_{ij}). No entanto, u_{0j} e u_{kj} podem estar correlacionados, apresentando covariância igual à σ_{0k}^2 .

A dificuldade do modelo completo decorre da complexidade envolvida no processo de estimação e a grande quantidade de parâmetros obtidos nesse tipo de análise. Por esse motivo, é conveniente que o modelo estimado seja o mais parcimonioso possível, tanto no que se refere ao número de covariadas incluídas, como no número de parâmetros supostos aleatórios. Assim, nesse trabalho, ao se incluir as variáveis de nível 2, obtêm-se o seguinte modelo logit multinível:

Nível 1:

$$y_{ij}^* = \beta_{0j} + X_{kij}\beta_{kj} + e_{ij} \quad (8)$$

Nível 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_{jm} + u_{0j} \quad (9)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0}, \text{ com } k \neq 0 \quad (10)$$

Com X_{kij} , β_{0j} , β_{kj} , e_{ij} , u_{0j} como definidos anteriormente. Z_{jm} refere-se às variáveis contextuais. A especificação desse modelo permite a análise do efeito direto da violência nas escolas sobre o desempenho educacional individual dos alunos.

A variável dependente é uma medida categórica do desempenho acadêmico dos alunos da quarta, sexta e oitava séries do ensino fundamental e terceira série do ensino médio, tendo como fonte primária os dados do Saresp (2007).

Para classificar o desempenho dos alunos é necessário estabelecer um ponto de corte entre essas categorias. Nesse trabalho, para o aluno que teve seu resultado na média das provas de matemática e português classificado como “avançado” atribui-se (1) nas variáveis profmat e profport, respectivamente. Em contrapartida, no caso do aluno que obteve resultado na média das provas classificado como “abaixo do básico” ou “básico” atribui-se (0)⁶ para tais variáveis, respectivamente.

Com relação às variáveis de controle, estas foram escolhidas de acordo com a literatura sobre os determinantes do desempenho educacional. Dessa forma, no nível 1 foram utilizadas medidas que caracterizam a demanda escolar, ou seja, variáveis que representam características específicas dos alunos e de sua família.

No nível 2 foram incluídas variáveis que caracterizam a oferta educacional, que possam influir no desempenho dos alunos. Com esse objetivo, foram usadas as seguintes variáveis: violência na escola, percentual de professores efetivos, participação da comunidade na escola, conservação das instalações físicas e dos equipamentos da escola, e existência e quantidade de equipamentos em condições de uso na escola.

Variáveis do nível 1

A maior parte da literatura brasileira⁷, que analisa os determinantes do desempenho acadêmico dos alunos, demonstra que os fatores que melhor explicam o desempenho escolar são as características familiares e ambientais do aluno.

Nesse trabalho, as duas primeiras variáveis consideram características físicas dos alunos: “sexo” e “cor”. Assim, inicialmente, foi incluída uma variável binária que identifica o sexo do aluno: (0) para feminino e (1) para masculino. Posteriormente, foram incluídas cinco variáveis binárias que denotam a cor do estudante: branco, negro, pardo, amarelo e indígena.

⁶ Quando se avalia o desempenho dos alunos pelo Saresp é mais adequada a utilização de uma variável categórica ao invés do próprio *score* do aluno. Isso se justifica, pois o Saresp tem como base o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo - IDESP, que é calculado usando a distribuição dos alunos nos níveis. Ele leva em consideração aquilo que é esperado para a série em termos de expectativa de aprendizagem. Em contraposição, o Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira - IDEB leva em consideração a nota média dos alunos.

⁷ Ver Barros e Lam (1996), Barros e Mendonça (1997), Barros et al. (2001), Riani e Rios-Neto (2004), Menezes-Filho (2007), entre outros.

Uma variável de extrema relevância, mas que apresenta uma dificuldade inerente ao questionário aplicado junto aos alunos é o nível socioeconômico, pois não existe nenhuma variável que denote o valor da renda obtida pela família do estudante. Assim, será construída por Análise de Componentes Principais - ACP⁸, a variável “nível socioeconômico” dos alunos, que inclui os seguintes elementos, tendo como base os critérios de classificação socioeconômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas - ABEP (2007)⁹:

- número de automóveis;
- número de aparelhos de TV em cores;
- número de rádios;
- número de empregadas domésticas¹⁰;
- número de banheiros;
- posse de máquina de lavar roupa;
- posse de geladeira e freezer;
- posse de vídeo cassete ou dvd;
- nível de instrução do chefe de família¹¹.

Nesse sentido, com o intuito de construir o indicador de nível socioeconômico dos alunos foram criadas:

- três variáveis binárias que denotam a posse de geladeira, freezer, vídeo cassete ou dvd, e máquina de lavar roupa.

⁸ A Análise de Componentes Principais - ACP é uma técnica de análise multivariada que consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto - os Componentes Principais - CP. Os CP's são combinações lineares das variáveis originais e são estimados de forma a captar o máximo de variação total dos dados. O processo de estimação é tal que o primeiro CP capta o máximo de variância possível, o segundo capta o máximo possível do restante de variância, o terceiro o máximo possível do restante de variância, e assim sucessivamente. Segundo Mingoti (2005), o principal objetivo é o de explicar a estrutura de variância-covariância de um vetor aleatório, composto de p-variáveis aleatórias, através da construção de combinações lineares das variáveis originais. Tais combinações lineares são chamadas de componentes principais e não são correlacionadas entre si. Se existirem p-variáveis originais é possível obter-se p componentes principais. No entanto, em geral deseja-se obter 'redução do número de variáveis a serem avaliadas e interpretação das combinações lineares construídas.

⁹ A única variável não incluída foi o número de empregadas domésticas, que não está disponível em São Paulo (2007).

¹⁰ Com as informações disponibilizadas em São Paulo (2007) não foi possível a construção dessa variável.

¹¹ Barros et al. (2001) destacam a importância da escolaridade dos pais sobre a *performance* escolar. Em primeiro lugar, a escolaridade dos pais não apenas eleva a renda familiar de forma permanente, mas também, pode ser um importante fator na redução do custo da educação para os filhos e, portanto, aumenta a demanda por escolaridade. Em segundo lugar, a escolaridade dos filhos não é percebida pelos pais apenas como um bem de investimento, isto é, como uma forma de elevar a produtividade e renda futura dos seus filhos, mas também é vista como um bem de consumo, que tem um fim em si mesmo.

- variáveis que identificam o número de automóveis, de rádios, de aparelhos de TV em cores, e de banheiros no domicílio do aluno com a seguinte ponderação: (0) se o aluno não possui, (1) se o aluno possui uma unidade, e (2) se o aluno possui mais de uma unidade.
- variáveis que correspondem ao nível de instrução do pai e da mãe¹² do aluno com a seguinte ponderação de acordo com o nível de escolaridade: (0) nunca frequentou a escola, (1) ensino fundamental - até a quarta série, (2) ensino fundamental - até a oitava série, (3) ensino médio, e (4) ensino superior.

Percebe-se pelo processo de construção das variáveis que compõem a Análise de Componentes principais - ACP que quanto maiores seus valores, melhores tendem a ser as condições socioeconômicas dos alunos. Nesse sentido, espera-se uma relação diretamente proporcional entre a variável nível socioeconômico e o desempenho escolar.

As últimas variáveis a serem incluídas no nível 1 são aquelas que identificam se o aluno exerce algum tipo de trabalho¹³. Assim, foram incluídas seis variáveis binárias:

- Trabalho1: aluno nunca trabalhou ou não está trabalhando atualmente;
- Trabalho2: aluno trabalha sem jornada fixa, até 10 horas semanais;
- Trabalho3: aluno trabalha de 11 a 20 horas semanais;
- Trabalho4: aluno trabalha de 21 a 30 horas semanais;
- Trabalho5: aluno trabalha de 31 a 40 horas semanais;
- Trabalho6: aluno trabalha mais de 40 horas semanais.

Espera-se que quanto maior o número de horas de trabalho exercidas pelo aluno, menor tenda a ser o seu desempenho escolar. Segundo Kassouf (2007), boa parte dos prejuízos na educação ocorre em função do trabalho desde a infância. De acordo com a autora, a baixa escolaridade e o desempenho escolar mais baixo, conseqüências do trabalho infantil, restringem as oportunidades de emprego a postos de baixa qualificação e, portanto, de baixa remuneração.

Variáveis do nível 2

As variáveis incluídas no nível 2 possuem a finalidade de captar as condições de oferta escolar, que possam determinar o desempenho escolar dos alunos e terão como base o

¹² Essas duas variáveis caracterizam a escolaridade apresentada pelo chefe de família, já que não é possível identificá-lo diretamente no questionário.

¹³ Esta variável só está disponível para os alunos da terceira série do ensino médio.

questionário respondido pelo diretor da escola. Segundo Barros et al. (2001), tais medidas também são muito importantes na análise do desempenho educacional.

A variável “violência” avalia se na escola ocorrem roubos, vandalismo, agressões, e etc. Caso o diretor reporte que há violência na escola esta variável assume o valor 1. Caso contrário, seu valor é 0. A existência de violência na escola diminuiu principalmente a frequência escolar e a concentração dos alunos. Nesse sentido, espera-se que quanto maior a violência nas escolas menor tenda a ser a *performance* escolar.

De acordo com Carroll (2006), a qualidade dos professores pode ter um efeito importante sobre o desempenho dos alunos nas provas. Nesse caso, professores mais experientes, com maior titulação, e efetivos corroboram para um desempenho escolar mais elevado. Assim, foram incluídas cinco variáveis binárias que denotam qual o percentual de professores efetivos na escola:

- Profefet1: se até 25% dos professores são efetivos;
- Profefet2: de 26% a 50% dos professores são efetivos;
- Profefet3: de 51% a 75% dos professores são efetivos;
- Profefet4: de 76% a 90% dos professores são efetivos;
- Profefet5: de 91% a 100% dos professores são efetivos;

Estas cinco variáveis binárias incluídas medem também a rotatividade dos professores, pois um professor efetivo tende a mudar menos de trabalho. Como especificado por Abramovay e Rua (2002), a excessiva rotatividade dos professores nas escolas é um dos fatores que explicam o mau desempenho escolar. Nesse sentido, espera-se que quanto maior o percentual de professores efetivos mais elevado tenda a ser o desempenho escolar.

No caso das três demais variáveis de controle do nível 2 (comunidade, conservação e equipamento) também será utilizada a técnica de ACP a fim de se extrair um componente principal. A variável “comunidade” assinala a frequência em que se dá a participação da comunidade nos seguintes aspectos: colaboração dos pais na solução dos problemas da escola; presença e apoio dos pais nos eventos e festas que a escola promove; participação dos pais no Conselho de Escola; e prestação de serviços à escola (pintura, reparos, outros cuidados, doação de bens). Para cada um desses itens foi criada uma variável com a seguinte ponderação: (0) raramente ou nunca, (1) regularmente, (2) muitas vezes. Assim, espera-se que quanto maior o valor da variável “comunidade” mais elevado tenda a ser o desempenho educacional.

Por sua vez, a variável “conservação” avalia a conservação e o funcionamento das seguintes instalações e equipamentos da escola: prédio escolar; salas de aula; laboratórios; sala de informática; biblioteca; salas para exibição de filmes e DVD’s; quadras, salas para os professores; sala específica para o professor coordenador; salas destinadas ao grêmio estudantil; espaço para recreação; espaço para as refeições; condições dos vidros, lâmpadas e encanamentos; limpeza e conservação dos banheiros; condições de conforto e conservação do mobiliário escolar; limpeza e condição da área externa (pátio, jardins, e etc); condições de limpeza e conservação das paredes e muros; e aparência geral da escola (cortinas, filtros, objetos de decoração). Para cada um desses itens também foi criada uma variável com a seguinte ponderação: (0) precárias, (1) regulares, (2) boas, e (3) excelentes. Nesse caso, quanto maior a conservação das instalações e dos equipamentos da escola e, portanto, o valor da variável “conservação”, mais elevada tende a ser a *performance* escolar.

Por fim, inclui-se a variável “equipamento”, que identifica se existem e quantos são os equipamentos em condições de funcionamento na escola, tais como: televisores; videocassetes e/ou dvd’s; retroprojetores; computadores para uso dos professores; computadores para uso dos alunos; computadores para uso administrativo; impressoras; máquinas copiadoras (xerox); antena parabólica; e aparelhos de som. A partir de cada uma dessas informações uma variável será criada com a seguinte ponderação: (0) não existem, (1) nenhum, (2) alguns, (3) metade, e (4) todos. Assim, quanto maior o valor da variável “equipamento”, a tendência é que o desempenho escolar seja mais elevado.

3.5 Resultados

Os resultados para as quatro turmas (quarta série, sexta série, oitava série do ensino fundamental e terceira série do ensino médio) foram bastante similares. Por essa razão, serão reportadas somente as estimações do modelo de proficiência em matemática de alunos da terceira série do ensino médio¹⁴. Isso se justifica, dado que o banco de dados dos alunos da terceira série é o mais completo, pois inclui todas as variáveis que denotam a inserção do aluno no mercado de trabalho, que não está disponível para as demais séries. Porém, antes de analisar os resultados,

¹⁴ As estimações de todos os demais modelos de proficiência em matemática e em português podem ser consultadas no ANEXO A.

são apresentadas as estatísticas descritivas¹⁵ das variáveis utilizadas no modelo, vide Tabela 11, reportada abaixo:

Tabela 11 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo da terceira série do ensino médio

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Variáveis do nível 1				
Profmat	0,04	0,19	0	1
Profport	0,22	0,42	0	1
Sexo				
Masculino	0,45	0,50	0	1
Feminino	0,55	0,50	0	1
Cor				
Branco	0,56	0,50	0	1
Negro	0,10	0,30	0	1
Amarelo	0,02	0,15	0	1
Pardo	0,31	0,46	0	1
Indígena	0,01	0,10	0	1
Trabalho				
Trabalho1	0,43	0,50	0	1
Trabalho2	0,12	0,33	0	1
Trabalho3	0,08	0,27	0	1
Trabalho4	0,07	0,25	0	1
Trabalho5	0,11	0,32	0	1
Trabalho6	0,19	0,39	0	1
Nível socioeconômico	-0,01	1,67	-6,66	3,96
Variáveis do nível 2				
Violência	0,47	0,50	0	1
Professor Efetivo				
Profefet1	0,15	0,36	0	1
Profefet2	0,24	0,43	0	1
Profefet3	0,30	0,46	0	1
Profefet4	0,25	0,43	0	1
Profefet5	0,06	0,24	0	1
Comunidade	0,11	1,48	-2,84	3,59
Conservação	-0,12	2,42	-7,89	7,81
Equipamento	0,01	1,66	-10,79	2,54
Número de alunos: 205.372				
Número de escolas: 3.136				

Na Tabela 12 são apresentados os resultados¹⁶ da estimação dos efeitos fixos e aleatórios estimados pelo modelo *logit* multinível de intercepto randômico. Através dos resultados, percebe-

¹⁵ As estatísticas descritivas das variáveis presentes nos modelos das outras séries também são apresentadas no ANEXO A.

se que todos os coeficientes foram estatisticamente significativos a um nível de significância de 1% e apresentaram os sinais esperados.

Foram testadas quatro especificações, concomitante à inclusão gradativa das variáveis contextuais. Nesse sentido, a especificação mais simples é o modelo não-condicional (modelo 1), na qual nenhuma variável do nível 2 é considerada na análise e o modelo 4 é o mais complexo, pois todas as variáveis contextuais fazem parte da análise.

Uma questão que surge nesse momento é a seguinte: se cada modelo representa a inserção gradativa de variáveis contextuais, qual a importância da inclusão das mesmas na análise? Para responder a tal questionamento será utilizado o método proposto por Raudenbush e Bryk (2002). Estes autores especificaram uma forma de verificar em quanto a inserção das variáveis do nível 2 contribuem para reduzir o componente da variância estimada relativo ao intercepto. Quanto menor tal componente de variância, mais elevado tende a ser o poder de explicação (percentual de variância explicada) das variáveis contextuais em relação ao desempenho escolar individual dos alunos. Assim, Raudenbush e Bryk (2002) calculam o percentual da variância explicada pelas medidas contextuais, de acordo com a seguinte expressão:

$$\%VE = \left(\frac{\tau_{00(\text{n\~{a}o-condicion\~{a}l})} - \tau_{00(\text{condicion\~{a}l})}}{\tau_{00(\text{n\~{a}o-condicion\~{a}l})}} \right) \times 100$$

sendo:

$\%VE$ = percentual da variância explicada;

τ_{00} = componente da variância do intercepto estimado pelo modelo não-condicional e pelo modelo condicional (com pelo menos uma variável de nível 2).

Com o intuito de auxiliar na escolha do modelo mais adequado, os percentuais de variância explicada foram calculados e reportados na última linha da Tabela 12. Comparando-se o modelo 2 (condicional) com o modelo 1 (não-condicional), chega-se à conclusão de que a inclusão da violência escolar explica 1,66% da variância do intercepto, ou seja, 1,66% da variação no desempenho escolar dos alunos da terceira série do ensino médio em matemática são explicados pelos diferentes níveis de violência entre as escolas, dado o efeito fixo (variáveis do nível 1).

¹⁶ O software estatístico utilizado na estimação do modelo foi o *Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling* - HLM 6.08.

Tabela 12 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em matemática da terceira série do ensino médio

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais ¹⁷
Nível 1					
Intercepto	-5,140162*	-5,23954*	-5,649791*	-5,693699*	
Sexo (ref. feminino)	0,665155*	0,66598*	0,664569*	0,665355*	1,43
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,393777*	-0,394746*	-0,395059*	-0,396588*	-1,23
Amarelo	0,173192*	0,173596*	0,173084*	0,174005*	0,95
Pardo	-0,237264*	-0,237522*	-0,237262*	-0,237695*	-0,50
Indígena	-0,693242*	-0,694945*	-0,695509*	-0,69989*	-6,93
Trabalho (ref. Trabalho1)					
Trabalho2	-0,711313*	-0,71114*	-0,71239*	-0,713012*	-2,30
Trabalho3	-0,262729*	-0,263154*	-0,261916*	-0,262328*	-0,89
Trabalho4	-0,303945*	-0,304479*	-0,303328*	-0,304124*	-1,13
Trabalho5	-0,302434*	-0,303063*	-0,301528*	-0,301662*	-0,94
Trabalho6	-0,369175*	-0,369692*	-0,367484*	-0,368164*	-1,00
Nível Socioeconômico	0,103155*	0,103086*	0,102863*	0,102801*	0,06
Nível 2					
Violência	-	-0,261226*	-0,257718*	-0,141005*	-0,54
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,472538*	0,450266*	3,61
Profefet3	-	-	0,737299*	0,699328*	5,33
Profefet4	-	-	0,739263*	0,714058*	5,39
Profefet5	-	-	0,83447*	0,775984*	7,84
Comunidade	-	-	-	0,032077*	0,04
Conservação	-	-	-	0,061518*	0,05
Equipamento	-	-	-	0,024145***	0,03
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,759	0,747	0,730	0,712	
% Variação Explicada		1,66	3,88	6,25	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Em seguida, no modelo 3, acrescentam-se as variáveis que especificam o percentual de professores efetivos nas escolas. Conseqüentemente, o percentual de variância explicada alcança um patamar mais elevado: 3,88. Por fim, no modelo 4, são incluídas as variáveis que denotam a qualidade da escola: participação da comunidade, conservação de instalações e equipamentos, e existência de equipamentos importantes na escola. A adição destas variáveis foi responsável, em

¹⁷ Dado que o modelo logit é log-linear, para que sejam analisados os efeitos marginais de cada variável sobre a probabilidade de o aluno apresentar um desempenho escolar avançado, foi calculada a razão de chance de o evento ocorrer, que é igual à exponencial do coeficiente estimado. Segundo Noronha e Andrade (2007), esse valor é igual a: $[\exp(\text{coeficiente estimado} \times \text{desvio padrão do coeficiente estimado}) - 1] \times 100$.

conjunto com as demais variáveis contextuais do nível2, pela explicação de 6,25% da variância do intercepto. Portanto, percebe-se que o modelo 4 deve servir de base para analisar o impacto da violência sobre o desempenho escolar, pois o mesmo é o que melhor explica a variância do intercepto.

A partir dessa definição, inicialmente, será analisado o impacto da variável foco desse trabalho - violência nas escolas - sobre o desempenho acadêmico dos alunos da terceira série do ensino médio em matemática. Conclui-se que uma elevação na violência reduz em 0,54% a probabilidade de que o desempenho dos alunos em matemática seja satisfatório. Este resultado vai ao encontro das análises realizadas por Grogger (1997), Bowen e Bowen (1999), Mcgarvey, Smith e Walker (2006), Carroll (2006), Aizer (2008) e Severnini (2007).

Nesse sentido, como salientado anteriormente por Abramovay e Rua (2002), pode-se concluir que a violência escolar tem consequências perversas sobre a qualidade do ensino e o nível de aprendizagem dos alunos, materializando-se na diminuição no nível de concentração, menor frequência às aulas, além da elevação na desmotivação e rotatividade por parte dos professores.

A violência escolar afeta ainda indiretamente o nível de capital humano, pois jovens com menor nível de desempenho e aprendizagem tendem a se tornar profissionais menos qualificados, que conseqüentemente terão menos condições de contribuir no processo de desenvolvimento econômico do país.

Além da violência escolar, um outro aspecto contextual que impacta na proficiência dos alunos em matemática é o percentual de professores efetivos na escola, representado pelas variáveis binárias profefet2, profefet3, profefet4 e profefet5, sendo omitida a variável de referência - profefet1-, que identifica as escolas onde apenas até 25% dos professores são efetivos. Como esperado, todos os coeficientes estimados das variáveis binárias apresentaram um sinal positivo, o que significa que escolas com uma maior proporção de professores efetivos elevam a probabilidade de os alunos apresentarem um desempenho escolar avançado.

Para se ter uma ideia da importância dessas variáveis sobre a proficiência escolar, o efeito marginal calculado para a variável profefet5 foi de 7,84; ou seja, o fato de uma escola possuir de 91 a 100% de professores efetivos aumenta em 7,84% a probabilidade de o aluno ter um bom desempenho em matemática.

Cabe ainda sublinhar que se levarmos em consideração que o percentual de professores efetivos é uma boa *proxy* da rotatividade dos professores, confirma-se o resultado encontrado por Severnini (2007). Nesse sentido, uma elevação da rotatividade dos professores diminuiu o nível de *performance* escolar.

Ainda no nível 2, as variáveis comunidade, conservação e equipamento; ambas construídas através de Análise de Componentes Principais - ACP, possuem a função de qualificar a escola onde o aluno estuda. A variável comunidade representa a participação e contribuição da comunidade nas atividades implementadas pelas escolas. Por sua vez, conservação descreve qual é o estado de conservação das instalações e equipamentos que a escola possui. Já a variável equipamento denota a existência e quantidade de equipamentos disponíveis na escola para utilização.

Os sinais dos coeficientes estimados para estas três variáveis contextuais apresentaram o sinal esperado, ou seja, positivo. Porém, os valores estimados dos efeitos marginais foram relativamente pequenos. Assim, uma elevação das variáveis comunidade, conservação e equipamento são responsáveis por um aumento de 0,04%, 0,05%, e 0,03% na probabilidade de o aluno apresentar um desempenho satisfatório em matemática, respectivamente.

Analisados os impactos das variáveis contextuais, é importante verificar os efeitos fixos, ou seja, a relação entre as variáveis do nível 1 e a probabilidade de o aluno apresentar um desempenho satisfatório em matemática. A variável sexo do aluno assume 1 se o aluno for do sexo masculino e 0 se for do sexo feminino. Percebe-se através da Tabela 12 que o fato de o aluno ser do sexo masculino eleva em 1,43% a probabilidade do mesmo apresentar um desempenho avançado em matemática¹⁸.

Considerando agora a cor do aluno, foram criadas cinco variáveis binárias: branco (omitida), negro, amarelo, pardo, e indígena. Pode-se concluir que o fato de o aluno ser branco eleva a probabilidade de um melhor nível de proficiência em matemática em relação a negros, pardos e indígenas da ordem de 1,23%, 0,5% e 6,93%, respectivamente. Já em relação ao aluno

¹⁸ Como pode ser verificado no ANEXO A, na prova de português o resultado é diferente. Nesse caso, ser do sexo feminino eleva a probabilidade de o aluno apresentar um desempenho satisfatório.

da cor amarela a conclusão é inversa. Se o aluno for amarelo, sua probabilidade de apresentar um melhor desempenho em matemática aumenta em 0,95%¹⁹.

As variáveis que representam a inserção do aluno no mercado de trabalho são muito importantes, pois como especificado anteriormente por Kassouf (2007), trabalhar desde a infância tende a diminuir a proficiência escolar. Foram incluídas seis variáveis binárias: trabalho1 (omitida), trabalho2, trabalho3, trabalho4, trabalho5, e trabalho6. Como esperado, as variáveis apresentaram um sinal negativo, podendo-se concluir que o fato de o aluno trabalhar diminui a sua probabilidade de apresentar um desempenho satisfatório em matemática. Tal efeito é potencializado no caso da variável trabalho2. Nesse caso, o fato de o aluno trabalhar até 10 horas semanais diminui a probabilidade do mesmo alcançar um resultado adequado em matemática em 2,3%, quando comparado ao aluno que não trabalha.

Por fim, assim como nos trabalhos de Grogger (1997) e Aizer (2008), leva-se em consideração nesse estudo o *background familiar*, representado pela variável nível socioeconômico. Tal variável foi construída também via Análise de Componentes Principais - ACP, levando-se em consideração atributos socioeconômicos dos alunos, como escolaridade dos pais, além da posse e quantidade de eletrodomésticos, como rádio, tv, máquina de lavar, freezer, geladeira, etc. O coeficiente estimado dessa variável apresentou um sinal esperado positivo. Nesse sentido, segundo o modelo, um maior nível socioeconômico do aluno eleva sua probabilidade de apresentar desempenho satisfatório em matemática em 0,06%.

Analisados os efeitos marginais das variáveis de ambos os níveis, é interessante realizar uma simulação com o intuito de demonstrar o impacto da violência nas escolas sobre o desempenho dos alunos da terceira série do ensino médio na prova de matemática.

Nesse caso, considera-se, como exemplo, um aluno com as seguintes características nos dois níveis:

- Nível 1: aluno do sexo masculino, negro, que trabalha, sem jornada fixa, até 10 horas semanais e possui a média do nível socioeconômico (-0,01);
- Nível 2: aluno, cuja escola que está na média em relação às seguintes variáveis contextuais: comunidade (0,11), conservação (-0,12), e equipamento (0,01).

¹⁹ Cabe salientar que no caso dos alunos da quarta, sexta e oitava séries do ensino fundamental (vide ANEXO A) o fato de um aluno ser branco eleva sua probabilidade de apresentar um desempenho escolar satisfatório em matemática e português com relação aos amarelos.

O aconteceria com o desempenho dos alunos se a violência nas escolas aumentasse em 10%? Dado o perfil do aluno e da escola onde ele estuda, descritos acima, a probabilidade do seu desempenho em matemática ser considerado satisfatório cairia em aproximadamente 0,59%.

3.6 Considerações finais

O principal objetivo desse trabalho foi o de mensurar o efeito da violência nas escolas sobre o desempenho acadêmico dos alunos do Estado de São Paulo em 2007. Quando são analisados os fatores que determinam a proficiência dos alunos em matemática e português verifica-se que existe uma vasta gama de fatores explicativos: características individuais dos alunos (sexo e cor), *background familiar* (renda domiciliar e escolaridade dos pais), e características da escola (infra-estrutura, qualidade dos professores, e violência).

Percebe-se, assim, que o desempenho escolar dos alunos pode ser influenciado por variáveis de níveis hierárquicos distintos, o que foi negligenciado por diversos trabalhos já realizados. Tal negligência teve como consequência estimativas imprecisas, onde ignorou-se a possível existência de falácia ecológica e de falácia atomística.

Diante disso, este estudo contribui de forma relevante na literatura econômica do crime, pois utiliza um modelo *logit* multinível, controlando a relação existente entre violência nas escolas e o desempenho escolar. Nesse caso, considerou-se dois níveis: nível 1 (individual) e nível 2 (escolar).

Os resultados do trabalho demonstraram que a violência escolar diminui a probabilidade de o aluno apresentar um desempenho satisfatório nas provas de matemática e português. Nesse sentido, a modelagem multinível permite que se conclua o seguinte: um aluno do mesmo sexo, mesma cor e nível socioeconômico similar pode apresentar um rendimento escolar menor caso estude em uma escola com mais violência.

Porém, não é possível afirmar com exatidão de que forma o impacto da violência se materializa sobre o desempenho escolar. No entanto, pode-se inferir que a violência nas escolas diminui o nível de concentração dos alunos, reduz a frequência às aulas, e também aumenta a desmotivação e rotatividade por parte dos professores.

Indiretamente, a violência escolar afeta ainda o nível de capital humano, pois crianças e adolescentes que apresentam um menor nível de desempenho escolar e aprendizagem tendem a se tornar profissionais menos qualificados. Conseqüentemente, eles terão menos condições de contribuir no processo de desenvolvimento econômico do país.

Diante dessa grave consequência surge a necessidade urgente de que sejam implementadas políticas públicas, centradas em dois objetivos primordiais. Em primeiro lugar, é necessário combater a violência dentro das escolas utilizando todos os métodos possíveis: políticas de coerção, campanhas educativas, atividades esportivas e culturais, e integração com a comunidade.

Além disso, a escola deve investir em sua principal ferramenta: o ensino. Nesse sentido, deve haver um esforço no intuito de ofertar uma educação de maior qualidade. Para atingir tal meta é necessário capacitar melhor os professores, melhorar a infra-estrutura da escola, adquirir livros, e elevar a interação entre aluno e escola.

Assim, pode-se concluir que através de políticas públicas que reduzam a violência nas escolas e melhoria do ensino, o nível de capital humano, tão importante no processo de desenvolvimento econômico de qualquer país, poderá ser incrementado.

REFERÊNCIAS

ABEP. **O novo critério padrão de classificação econômica Brasil/2008**. Campinas, 2007. 41p.

ABRAMOVAY, M.; RUA, M.G. **Violências nas escolas**. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2002 .v. 1, 400 p.

AIZER, A. **Neighborhood violence and urban youth**.. New York: National Bureau of Economic Research - NBER, 2008. 47p., (Working Paper NBER, 13773).

AMMERMUELLER, A. **Violence in European schools: victimization and consequences**.Mannheim: Centre for European Economic Research - ZEW, 2007. p. 1-40. (Discussion Paper, 07-004).

BARROS, R.P.; LAM, D. Income and educational inequality and children's schooling attainment. In: BIRDSALL, N.; SABOT, R. (Ed.). **Opportunity forgone: education in Brazil**. Washington: Inter-American development Bank. The Johns Hopkins University, 1996. p. 94-95.

BARROS, R.P. de, MENDONÇA, R. **O impacto de gestão escolar sobre o desempenho educacional**. Washington: BID, 1997. 39 p. (Série Documentos de Trabajo de la Rede de Centros/BID, 301).

BARROS, R.P.; MENDONÇA, R.; SANTOS, D.; QUINTAES, G. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. 38 p. (Texto para Discussão do IPEA).

BOWEN, N.K.; BOWEN, G.L. Effects of crime and violence in neighborhoods and schools on the school performance of adolescents. **Journal of Adolescent Research**, Thousand Oaks, v. 14, n. 3, p. 319-342, 1999.

CARROLL, B.R. **The effects of school violence and crime on academic achievement**. Davidson College, 2006. 33 p.

COLEMAN, B.E. School violence and student achievement in reading and mathematics among eighth graders. 1998. 47 p. Thesis (Doctor in Philosophy in Education) - University of Illinois, Urbana - Champaign, 1998. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

DUPÂQUIER, J. La violence en milieu scolaire. In: _____ **Éducation et formation: enfats et adolescents en difficulté**. Paris: Presses Universitaires de France, 1999. 105p..

FELÍCIO, F.; FERNANDES, R. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do ensino fundamental no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., **Anais ...** Natal: ANPEC, 2005, 20 p.

FERRÃO, M.E., BELTRÃO, K.; SANTOS, D. O impacto de políticas de não repetência sobre o aprendizado dos alunos da quarta série. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 495-514, 2002.

GAMA, V.A. **Uma análise de relação entre violência escolar e proficiência no município de São Paulo**. 2009. 113 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

GROGGER, J. Local violence and educational attainment. **Journal of Human Resources**, Wisconsin, v. 32, n. 4, p. 659-682, 1997.

GUIMARÃES, A.S.A. **Escola, galeras e narcotráfico**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. 248 p.

HENRICH, C.C.; SCHWAB-STONE, M.; FANTI, K.; JONES, S.M.; RUCHKIN, V. The association of community violence exposure with middle-school achievement: a prospective study. **Journal of Applied Developmental Psychology**, Atlanta, v. 25, n. 3, p. 327-348, 2004.

HJALMARSSON, R. **Criminal justice involvement and high school completion**. **Journal of Urban Economics**, Atlanta, v. 63, n. 2, p. 613–630, 2008.

HOX, J.J. **Applied multilevel analysis**. Amsterdam: T.T. Publikaties, 1995. 126 p.

HOX, J.J. **Hierarchical models for survey data**. Ann Arbor: Summer Institute in Survey Research Techniques, 2000. 208p.

HURT, H.; MALMUD, E.; BRODSKY, N.L.; GIANNETTA, J. Exposure to violence. Psychological and academic correlates in child witnesses. **Archives of Pediatrics Adolescent & Medicine**, Chicago, v. 155, n. 12, p. 1351-1356, Dec. 2001.

JENKINS, E.J.; BELL, C.C. Violence among inner city high school students and posttraumatic stress disorder. In: FRIEDMAN, S. (Ed.). **Anxiety disorders in African Americans**. New York: Springer, 1994; p. 76-88.

KASSOUF, A.L. O que conhecemos sobre o trabalho infantil? **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 323-350, 2007.

McGARVEY, M.; SMITH, W.J.; WALKER, M.B. **The interdependence of school outcomes and school and neighborhood crime**. Nebraska: Georgia State University, Department of Economics, 2006. 22 p. (Working Paper, 07-19).

MENEZES-FILHO, N. Os determinantes do desempenho escolar do Brasil. Instituto Futuro Brasil, Ibmecc-SP e FEA-USP, 2007. 33 p.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 292 p.

NORONHA, K.V.M. de S., ANDRADE, M.V. O efeito da distribuição de renda sobre o estado de saúde individual no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 3, p. 521-556, dez. 2007.

RATNER, H. H.; CHIODO, L.; COVINGTON, C.; SOKOL, R. J.; AGER, J.; DELANEY-BLACK, V. Violence exposure, IQ, academic performance, and children's perception of safety: evidence of protective effects. **Merrill-Palmer Quarterly**, Detroit, v. 52, n. 2, p. 264-287, Apr. 2006.

RAUDENBUSH, S.W.; BRYK, A.S. **Hierarchical linear models**: applications and data analysis methods. 2 nd ed. London: Sage, 2002. 485 p.

RIANI, J. de L.R.; RIOS-NETO, E.L.G. Impacto dos fatores familiares, escolares e comunitários na quantidade e qualidade do ensino no estado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 11., 2004, Diamantina. **Anais...** Diamantina: Cedeplar, 2004. 22 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. **Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP)**. São Paulo: 2007, 1 cd-rom.

SEVERNINI, E.R. **A relação entre violência nas escolas e proficiência dos alunos**. 2007. 24 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>. Acesso em: 20 ago. 2010.

ANEXO A - Estatísticas descritivas e estimações dos demais modelos

Tabela 13 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo da quarta série do ensino fundamental

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Variáveis do nível 1				
Profmat	0,18	0,38	0	1
Profport	0,40	0,49	0	1
Sexo				
Masculino	0,49	0,50	0	1
Feminino	0,51	0,50	0	1
Cor				
Branco	0,42	0,49	0	1
Negro	0,12	0,32	0	1
Amarelo	0,03	0,16	0	1
Pardo	0,40	0,49	0	1
Indígena	0,03	0,19	0	1
Nível socioeconômico	-0,04	1,61	-6,73	3,63
Variáveis do nível 2				
Violência	0,34	0,47	0	1
Professor Efetivo				
Profefet1	0,16	0,36	0	1
Profefet2	0,19	0,39	0	1
Profefet3	0,22	0,41	0	1
Profefet4	0,21	0,41	0	1
Profefet5	0,22	0,41	0	1
Comunidade	0,02	1,45	-3,35	3,25
Conservação	-0,16	2,34	-7,77	7,73
Equipamento	0,01	1,66	-9,45	2,46
Número de alunos: 111.260				
Número de escolas: 1.956				

Tabela 14 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo da sexta série do ensino fundamental

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Variáveis do nível 1				
Profmat	0,23	0,42	0	1
Profport	0,40	0,49	0	1
Sexo				
Masculino	0,49	0,50	0	1
Feminino	0,51	0,50	0	1
Cor				
Branco	0,45	0,50	0	1
Negro	0,11	0,31	0	1
Amarelo	0,03	0,16	0	1
Pardo	0,40	0,49	0	1
Indígena	0,03	0,16	0	1
Nível socioeconômico	-0,03	1,59	-6,54	3,90
Variáveis do nível 2				
Violência	0,47	0,50	0	1
Professor Efetivo				
Profefet1	0,16	0,36	0	1
Profefet2	0,24	0,43	0	1
Profefet3	0,30	0,46	0	1
Profefet4	0,24	0,43	0	1
Profefet5	0,06	0,24	0	1
Comunidade	0,07	1,49	-2,96	3,51
Conservação	-0,04	2,38	-7,67	7,98
Equipamento	-0,03	1,66	-10,38	2,46
Número de alunos: 242.067				
Número de escolas: 3.535				

Tabela 15 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo da oitava série do ensino fundamental

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Variáveis do nível 1				
Profimat	0,04	0,20	0	1
Profport	0,29	0,45	0	1
Sexo				
Masculino	0,49	0,50	0	1
Feminino	0,51	0,50	0	1
Cor				
Branco	0,47	0,50	0	1
Negro	0,10	0,30	0	1
Amarelo	0,03	0,16	0	1
Pardo	0,38	0,49	0	1
Indígena	0,02	0,14	0	1
Nível socioeconômico	-0,05	1,65	-6,57	3,85
Variáveis do nível 2				
Violência	0,47	0,50	0	1
Professor Efetivo				
Profefet1	0,15	0,36	0	1
Profefet2	0,24	0,43	0	1
Profefet3	0,30	0,46	0	1
Profefet4	0,24	0,43	0	1
Profefet5	0,07	0,24	0	1
Comunidade	0,08	1,49	-2,95	3,53
Conservação	-0,04	2,38	-7,70	7,99
Equipamento	-0,04	1,68	-10,52	2,46
Número de alunos: 256.521				
Número de escolas: 3.453				

Tabela 16 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em matemática da quarta série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-3,384828*	-3,300173*	-3,634482*	-3,664478*	
Sexo (ref. feminino)	0,134922*	0,135069*	0,13521*	0,135377*	0,18
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,714003*	-0,715423*	-0,716383*	-0,717987*	-1,86
Amarelo	-0,301497*	-0,302*	-0,302352*	-0,302232*	-1,25
Pardo	-0,098054*	-0,097984*	-0,097712*	-0,097637*	-0,13
Indígena	-0,332941*	-0,333582*	-0,333411*	-0,333981*	-1,17
Nível Socioeconômico	0,126679*	0,126791*	0,126856*	0,126916*	0,05
Nível 2					
Violência	-	-0,266193*	-0,233376*	-0,14793*	-0,42
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,275739*	0,287804*	1,48
Profefet3	-	-	0,287545*	0,284846*	1,42
Profefet4	-	-	0,37958*	0,375777*	1,85
Profefet5	-	-	0,487629*	0,46732*	2,25
Comunidade	-	-	-	0,032641*	0,03
Conservação	-	-	-	0,030984*	0,02
Equipamento	-	-	-	0,028541*	0,03
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,24605	0,23012	0,2101	0,19899	
% Variação Explicada		6,69	14,83	19,35	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 17 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em matemática da sexta série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-3,117752*	-3,038978*	-3,378658*	-3,388056*	
Sexo (ref. feminino)	0,053781*	0,053859*	0,053879*	0,053928*	0,04
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,565258*	-0,566041*	-0,567051*	-0,567502*	-0,88
Amarelo	-0,189287*	-0,189335*	-0,189191*	-0,189145*	-0,43
Pardo	-0,166376*	-0,166389*	-0,166242*	-0,166183*	-0,13
Indígena	-0,315395*	-0,315663*	-0,316031*	-0,316063*	-0,81
Nível Socioeconômico	0,127552*	0,127579*	0,127646*	0,127654*	0,03
Nível 2					
Violência	-	-0,171268*	-0,154149*	-0,103798*	-0,19
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,28506*	0,272811*	0,85
Profefet3	-	-	0,358012*	0,33591*	1,02
Profefet4	-	-	0,448693*	0,425907*	1,29
Profefet5	-	-	0,506965*	0,472469*	1,90
Comunidade	-	-	-	0,010154*	0,01
Conservação	-	-	-	0,024654*	0,01
Equipamento	-	-	-	0,018637*	0,01
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,217	0,210	0,189	0,184	
% Variação Explicada		3,64	12,93	15,30	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 18 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em matemática da oitava série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-4,880266*	-4,717439*	-5,230994*	-5,266456*	
Sexo (ref. feminino)	0,225668*	0,226354*	0,226422*	0,226702*	0,36
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,58068*	-0,583928*	-0,585232*	-0,58748*	-1,46
Amarelo	-0,113817*	-0,113747*	-0,11321*	-0,113544*	-0,49
Pardo	-0,289673*	-0,290483*	-0,29014*	-0,290428*	-0,44
Indígena	-0,62443*	-0,627345*	-0,62831*	-0,629734*	-3,43
Nível Socioeconômico	0,10991*	0,110102*	0,110064*	0,110082*	0,05
Nível 2					
Violência	-	-0,380308*	-0,368567*	-0,25102*	-0,89
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,467718*	0,438579*	3,32
Profefet3	-	-	0,550998*	0,49994*	3,61
Profefet4	-	-	0,592239*	0,550626*	3,99
Profefet5	-	-	0,849923*	0,783851*	7,10
Comunidade	-	-	-	0,05021*	0,06
Conservação	-	-	-	0,049394*	0,04
Equipamento	-	-	-	0,035169*	0,04
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,949	0,915	0,890	0,871	
% Variação Explicada		3,63	6,23	8,23	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 19 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em português da quarta série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-2,512943*	-2,461523*	-2,672688*	-2,688508*	
Sexo (ref. feminino)	-0,294856*	-0,294966*	-0,295109*	-0,295177*	-0,23
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,544173*	-0,544721*	-0,545015*	-0,545579*	-0,88
Amarelo	-0,350887*	-0,351251*	-0,351635*	-0,351375*	-0,97
Pardo	-0,02608*	-0,025969*	-0,025855*	-0,025781*	-0,02
Indígena	-0,211681*	-0,211855*	-0,211848*	-0,2120052*	-0,45
Nível Socioeconômico	0,093992*	0,094043*	0,094064*	0,094098*	0,03
Nível 2					
Violência	-	-0,154973*	-0,129122*	-0,07845*	-0,14
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,155014*	0,161895*	0,48
Profefet3	-	-	0,174014*	0,172495*	0,49
Profefet4	-	-	0,243406*	0,241166*	0,68
Profefet5	-	-	0,323234*	0,308914*	0,86
Comunidade	-	-	-	0,017345*	0,01
Conservação	-	-	-	0,020929*	0,01
Equipamento	-	-	-	0,01535*	0,01
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,078	0,073	0,063	0,058	
% Variação Explicada		6,88	19,70	25,61	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 20 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em português da sexta série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-2,558096*	-2,512249*	-2,717848*	-2,724369*	
Sexo (ref. feminino)	-0,339253*	-0,33931*	-0,339466*	-0,339495*	-0,19
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,446448*	-0,446837*	-0,447522*	-0,447745*	-0,50
Amarelo	-0,25348*	-0,253502*	-0,253549*	-0,253525*	-0,45
Pardo	-0,124117*	-0,124081*	-0,123889*	-0,123839*	-0,07
Indígena	-0,228449*	-0,228612*	-0,228743*	-0,228772*	-0,41
Nível Socioeconômico	0,116244*	0,116249*	0,116272*	0,116274*	0,02
Nível 2					
Violência	-	-0,097077*	-0,085712*	-0,053828*	-0,06
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,178334*	0,172068*	0,33
Profefet3	-	-	0,22662*	0,2144*	0,40
Profefet4	-	-	0,257674*	0,243695*	0,46
Profefet5	-	-	0,310146*	0,28867*	0,73
Comunidade	-	-	-	0,002157	0,00
Conservação	-	-	-	0,019439	0,00
Equipamento	-	-	-	0,006679***	0,00
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,070	0,067	0,060	0,058	
% Variação Explicada		3,72	13,62	16,89	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 21 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em português da oitava série do ensino fundamental

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-2,922656*	-2,864029*	-3,073022*	-3,079708*	
Sexo (ref. feminino)	-0,354734*	-0,354805*	-0,354907*	-0,354912*	-0,24
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,376745*	-0,377217*	-0,377641*	-0,377893*	-0,26
Amarelo	-0,403643*	-0,403849*	-0,403762*	-0,403983*	-0,28
Pardo	-0,211714*	-0,211709*	-0,211611*	-0,211582*	-0,15
Indígena	-0,28708*	-0,287163*	-0,28722*	-0,2873*	-0,20
Nível Socioeconômico	0,085993*	0,085991*	0,085969*	0,085951*	0,06
Nível 2					
Violência	-	-0,124418*	-0,113314*	-0,078873*	-0,05
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,192929*	0,185073*	0,13
Profefet3	-	-	0,22193*	0,207968*	0,14
Profefet4	-	-	0,259766*	0,245507*	0,17
Profefet5	-	-	0,309656*	0,288062*	0,20
Comunidade	-	-	-	0,005186	0,00
Conservação	-	-	-	0,019245*	0,01
Equipamento	-	-	-	0,007929***	0,01
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,093	0,089	0,082	0,080	
% Variação Explicada		4,40	11,66	14,08	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.

Tabela 22 - Resultados da estimação do modelo *Logit* para o desempenho em português da terceira série do ensino médio

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Efeitos Marginais
Nível 1					
Intercepto	-3,287261*	-3,24879*	-3,615533*	-3,624279*	
Sexo (ref. feminino)	-0,099709*	-0,099691*	-0,099765*	-0,099692*	-0,09
Cor (ref. branco)					
Negro	-0,243886*	-0,244022*	-0,244143*	-0,244327*	-0,23
Amarelo	-0,23069*	-0,230692*	-0,230455*	-0,230467*	-0,22
Pardo	-0,187889*	-0,187884*	-0,18774*	-0,187762*	-0,18
Indígena	-0,460748*	-0,460827*	-0,461177*	-0,46187*	-0,44
Trabalho (ref. Trabalho1)					
Trabalho2	-0,707589*	-0,70729*	-0,708921*	-0,709011*	-0,67
Trabalho3	-0,287699*	-0,287741*	-0,287624*	-0,287618*	-0,27
Trabalho4	-0,125037*	-0,125044*	-0,125163*	-0,125204*	-0,12
Trabalho5	-0,077586*	-0,0776*	-0,077683*	-0,077695*	-0,07
Trabalho6	-0,176755*	-0,176755*	-0,176649*	-0,176633*	-0,17
Nível Socioeconômico	0,062361*	0,062355*	0,062306*	0,062283*	0,06
Nível 2					
Violência	-	-0,081725*	-0,073177*	-0,0306***	-0,03
Professor Efetivo (ref. Profefet1)					
Profefet2	-	-	0,307537*	0,29997*	0,29
Profefet3	-	-	0,420155*	0,404701*	0,38
Profefet4	-	-	0,447086*	0,433473*	0,41
Profefet5	-	-	0,467291*	0,43998*	0,42
Comunidade	-	-	-	0,000597	0,00
Conservação	-	-	-	0,028338*	0,03
Equipamento	-	-	-	0,001677	0,00
Efeito Aleatório					
Componente da Variância	0,146	0,144	0,130	0,127	
% Variação Explicada		1,27	10,68	13,06	

*, **, *** denotam níveis de significância de, respectivamente, 1%, 5% e 10%.