

# O IMPACTO DA VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS SOBRE A PROFICIÊNCIA ESTUDANTIL: UM ESTUDO PARA AS CAPITAIS NORDESTINAS

## Área 4: Políticas Públicas

Stélio Coêlho Lombardi Filho<sup>1</sup>  
Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira<sup>2</sup>

### Resumo

Este artigo busca verificar como o problema da violência nas escolas afeta o desempenho em português e matemática dos alunos do 9º ano da rede pública das capitais nordestinas. Utilizando os microdados da Prova Brasil (2011) e métodos econométricos, encontrou-se evidências de efeitos negativos em ambas as proficiências, mesmo após o controle por características do aluno e da escola. Conclui-se, dessa forma, que mais atenção deve ser dada a essa questão, que demanda políticas públicas eficazes para a promoção de um ambiente mais propício ao aprendizado e ao acúmulo de capital humano.

**Palavras-chave:** Violência nas escolas; Nordeste; Microdados da Prova Brasil (2011).

**JEL:** I2; I28; J24.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Economia pelo CEDEPLAR-UFMG. E-mail: [stelio.filho@hotmail.com](mailto:stelio.filho@hotmail.com).

<sup>2</sup> Doutora em Demografia pelo CEDEPLAR-UFMG e Professora Associada do CEDEPLAR-UFMG. E-mail: [ahermeto@cedeplar.ufmg.br](mailto:ahermeto@cedeplar.ufmg.br).

## 1. Introdução

Os estudos da moderna economia da educação tiveram início nos anos 1950 com os trabalhos de Mincer (1958, 1974), Schultz (1961, 1963, 1972), Becker (1962), Willis e Rosen (1979), dentre outros. No início, a disciplina era tratada como sendo parte integrante de um campo mais amplo sobre investimentos em capital humano (BECKER, 2011). Com o passar do tempo, entretanto, vários economistas e demais estudiosos passaram a dedicar esforços de modo a identificar os mais variados aspectos da formação educacional dos indivíduos, consolidando esta área de pesquisa na Ciência Econômica.

Inicialmente, o foco dos estudos em economia da educação visava compreender os ganhos de produtividade oriundos do fator capital humano na produção. Em outras palavras, de que modo uma mão-de-obra mais qualificada impactaria nas atividades produtivas e seria capaz de explicar os diferenciais de crescimento e desenvolvimento econômico entre as nações. Schultz (1963) considerava a educação como o investimento básico em capital humano e cuja contribuição seria multidimensional, servindo a fins sociais, políticos, etc. O autor faz uma profunda análise sobre os retornos e custos da educação e conclui que este é o maior investimento que o homem pode proporcionar a si mesmo, uma vez que isso o tornará um trabalhador mais produtivo e capaz de obter melhores retornos no mercado de trabalho.

A partir de meados da década de 1970, a agenda de pesquisa relacionada à área da economia da educação passou a se dedicar a compreender os determinantes do desempenho escolar. Para tanto, características observáveis do aluno, seu *background* familiar, a estrutura física e a gestão escolar, bem como aspectos econômicos e demográficos de professores e diretores passaram a ser levados em conta (vide HANUSHEK, 1970). Aliado a isto, também se observou um crescente interesse na avaliação do desempenho estudantil com base nos resultados de testes e exames padronizados.

À medida que os estudos foram avançando, uma série de outros fatores passaram a receber atenção nas pesquisas empíricas. Carneiro, Cunha e Heckman (2003) e Heckman (2005), por exemplo, atentaram para os efeitos positivos da pré-escola sobre o desempenho estudantil. Já Heckman, Stixrud e Urzua (2006) ressaltaram a importância de habilidades socioemocionais sobre o aprendizado. Ademais, várias pesquisas têm encontrado evidências de relação direta entre o ambiente escolar e a performance dos alunos (PITTMAN e HAUGHWOUT, 1987; FOWLER e WALBERG, 1991; HALLER, 1992; COON et al., 1993; SOARES, 2003; RIANI E RIOS-NETO, 2004; ALVES e SOARES, 2008; SEVERNINI e FIRPO, 2009; KORIR e KIPKEMBOI, 2014). Nesse sentido, uma questão ainda pouco explorada na literatura, mas que afeta profundamente o ambiente das escolas, diz respeito às consequências da violência nas escolas e em seu entorno.

Um estudo pioneiro que se propôs a analisar como a violência local afeta os resultados educacionais foi o de Grogger (1997). Por meio dos dados do *High School and Beyond* (HSB) e da *Administrator and Teacher Survey* (ATS), o autor mostra que níveis moderados de violência local podem reduzir em 5,1% e em 6,9%, respectivamente, a probabilidade de um aluno se formar no ensino médio e cursar a faculdade. Em síntese, seus resultados indicam que a violência nas escolas combinada com a violência no bairro tem efeitos significativos sobre aspectos educacionais.

Outros estudos precursores nesta linha foram os de Coleman (1998) e Bowen e Bowen (1999). Coleman (1998) encontrou evidências de associação negativa entre a incidência de violência nas escolas e o desempenho estudantil em leitura e matemática, para alunos americanos da oitava série. Já Bowen e Bowen (1999) testaram a hipótese de que os perigos do bairro e das escolas impactam negativamente os resultados escolares de adolescentes dos Estados Unidos. Usando regressões hierárquicas, os autores realizaram estimações para comparar a contribuição relativa de três blocos de variáveis (demográficas, medidas de perigo no bairro e medidas de perigo na escola) sobre três variáveis de resultado escolar (assiduidade, evasão e notas). Segundo os autores, a exposição ao crime e à violência no bairro tem impacto maior sobre os resultados escolares do que o perigo no ambiente escolar em si, embora com pouca relevância sobre as notas.

Ainda na literatura internacional, Miller e Chandler (2005) realizaram uma análise aprofundada das ocorrências de violência nas escolas públicas dos EUA, no período 1999-2000. Com dados da *School Survey on Crime and Safety* (SSOCS), os autores observaram empiricamente a relação entre as características da escola e a prevalência de violência nas mesmas. Eles identificaram que há maior propensão de ocorrência de pelo menos um incidente de violência em escolas públicas onde mais de 15% dos estudantes estão abaixo do 15º percentil em testes padronizados.

Carroll (2006) examinou os efeitos de atos criminosos e violentos nas escolas da Carolina do Norte sobre a performance dos alunos da oitava série. Os resultados encontrados indicaram efeitos marginais médios de pequena magnitude: um ato criminoso ou violento adicional reduziria as notas de matemática e leitura em, respectivamente, 0,138 e 0,143. Já Ammermüller (2007), por sua vez, analisou o problema da violência nas escolas em onze países europeus, buscando identificar os fatores associados à vitimização e seus efeitos sobre o desempenho dos discentes. Seus resultados apontaram que ser vítima tende a reduzir os resultados educacionais e os ganhos futuros. O autor conclui ainda que, dada a importância desse fenômeno, a violência não deve deixar de ser incluída nas funções de produção educacional.

Na literatura nacional, Candian (2009) investigou o impacto da violência nas escolas sobre o desempenho escolar, utilizando os microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) 2003. Fazendo uso de modelos multinível, a autora encontrou que as práticas de violência verbal contra os professores têm efeito negativo sobre a proficiência em matemática dos alunos. Utilizando a mesma base de dados, Severnini e Firpo (2009) identificaram que alunos de escolas mais violentas têm, em média, desempenho inferior. Indo mais além, os autores também observaram que os alunos cujas notas estão situadas na cauda inferior da distribuição são os mais afetados e que a violência também afeta diretamente a rotatividade dos professores nas escolas.

Suliano e Oliveira (2011), por meio dos microdados da Prova Brasil (2007), buscaram averiguar como a criminalidade tem contribuído para a piora do desempenho dos alunos do 9º ano da rede pública de ensino do Ceará. Apesar do indicador de violência empregado não ter sido estatisticamente significativo, os autores ressaltam que esse resultado não contradiz os argumentos sobre os efeitos negativos da violência sobre a proficiência dos discentes. O que estaria ocorrendo é que, nas escolas do estado do Ceará, a violência ainda não atingiu proporções capazes de afetar o desempenho dos alunos.

Mais recentemente, Teixeira e Kassouf (2011) buscaram mensurar o impacto da violência sobre o desempenho escolar dos alunos do estado de São Paulo, fazendo uso dos microdados da prova do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP) de 2007. Por meio de um modelo *logit* multinível, os autores identificaram que a violência nas escolas diminui em 0,54 pontos percentuais a probabilidade dos alunos do 3º ano do ensino médio apresentarem um desempenho satisfatório em matemática.

Enfim, Oliveira e Ferreira (2013) empregaram os microdados do SAEB 2011 para investigar a relação entre diferentes indicadores de violência e a proficiência dos alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino médio. Os resultados encontrados indicaram efeitos heterogêneos da violência em escolas privadas, enquanto que nas escolas públicas estes foram mais homogêneos. Além disso, os autores também destacaram as ocorrências de furto e de consumo e tráfico de drogas como sendo os principais redutores do desempenho escolar.

Dessa forma, tendo em vista a importância de se considerar os efeitos da violência nas escolas sobre a performance dos alunos, constatada por vários estudos empíricos nacionais e internacionais, o objetivo do presente artigo é verificar como a ocorrência desse fenômeno afeta o desempenho em português e matemática dos alunos do 9º ano das escolas públicas de Ensino Fundamental. Como se sabe, a violência no Brasil é particularmente elevada na região Nordeste, que atualmente concentra cidades listadas entre as mais violentas do mundo. Apesar disso, a maioria dos estudos nacionais dá atenção apenas para São Paulo, ou fazem análises agregadas para o país. Sendo assim, optou-se por preencher uma lacuna na literatura brasileira ao considerar no estudo apenas os alunos que estudam em escolas situadas nas áreas urbanas das capitais nordestinas. Esta

delimitação geográfica fornece uma amostra mais homogênea, permitindo tirar conclusões mais precisas.

Além desta introdução, este artigo é composto por mais quatro seções. A próxima seção detalha a fonte e o tratamento dos dados utilizados no estudo. A seção subsequente descreve a metodologia adotada. Em seguida, os resultados encontrados são apresentados e discutidos. Finalmente, a quinta e última seção tece as considerações finais.

## 2. Fonte e tratamento dos dados

Para a realização desta pesquisa utilizou-se os microdados da Prova Brasil de (2011)<sup>3</sup>, disponíveis no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A Prova Brasil é uma das três modalidades que compõe o SAEB, implementado pelo Governo Federal em 1990. Juntamente com a Prova Brasil, fazem parte do SAEB a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA).

A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), comumente chamada de Prova Brasil, é uma avaliação censitária, envolvendo alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal. São consideradas todas as escolas com pelo menos 20 alunos matriculados, nas áreas rurais e urbanas do Brasil (BRASIL, 2012).

No total, os microdados da Prova Brasil (2011) contém informações sobre 5.201.730 estudantes brasileiros. Porém, conforme estipulado nos objetivos e a fim de tornar a base mais homogênea, considerou-se apenas os discentes do 9º ano das capitais nordestinas que estudam em escolas situadas na área urbana. Após esse recorte e a exclusão das observações faltantes (*missing values*), a base final dispôs de 24.633 observações.

Como o desempenho escolar pode ser afetado por características dos alunos e do domicílio, bem como pelo ambiente familiar e situação socioeconômica, faz-se necessário controlar por essas características. Sendo assim, optou-se por reportar no Quadro 1 a descrição das variáveis utilizadas, ressaltando que a escolha por controlar por determinadas características é feita a partir da literatura acerca dos determinantes do desempenho escolar (HANUSHEK, 1970; BARROS et al., 2001; CARNEIRO, CUNHA e HECKMAN, 2003; HECKMAN, 2005; FELÍCIO e FERNANDES, 2005; SOUZA, 2005; MENEZES-FILHO, 2007; MACHADO et al., 2008; CURI e MENEZES-FILHO, 2009; MENEZES-FILHO e RIBEIRO, 2009; GLEWWE et al., 2011; SOARES et al., 2012; VERNIER e BAGOLIN, 2013; ALMEIDA, 2014).

As variáveis referentes à leitura de livros e resposta da tarefa de casa são utilizadas como *proxies* para medir esforço e dedicação. Com relação às variáveis dos demais grupos, alusivas às condições das escolas e características dos professores e diretores, estas têm como objetivo medir os efeitos da estrutura física da escola e do *background* dos professores e diretores sobre o desempenho dos estudantes.

Uma questão importante e que tem recebido destaque na literatura de economia da educação se refere à educação pré-primária. Segundo Heckman (2005), a inserção escolar precoce, isto é, o início dos estudos na creche ou pré-escola, contribui positivamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não cognitivas, sendo determinantes para o sucesso futuro. Carneiro, Cunha e Heckman (2003) encontraram evidências de que o retorno do investimento em educação nos Estados Unidos é consideravelmente maior na infância. No Brasil, Curi e Menezes-Filho (2009) observaram que os alunos que frequentaram a pré-escola apresentam um desempenho escolar superior, além de maiores chances de concluir os ciclos escolares. Sendo assim, optou-se por incluir como variável explicativa uma *dummy* que assume valor 1 caso o aluno tenha iniciado seus estudos na creche ou pré-escola e 0 caso contrário.

---

<sup>3</sup> Apesar de os dados referentes à Prova Brasil (2013) já estarem disponíveis, esta base não contempla informações acerca da violência no entorno das escolas. Assim, optou-se por utilizar os dados de 2011 para captar esta dimensão do fenômeno em questão.

**Quadro 1: Descrição das variáveis da Pesquisa**

<b>Código das Variáveis</b>	<b>Descrição das Variáveis</b>
Proficiência_Português	Proficiência do aluno em português calculada na escala única do SAEB.
Proficiência_Matemática	Proficiência do aluno em matemática calculada na escala única do SAEB.
<b>Características dos Alunos</b>	
Sexo_aluno_masculino	1 se o sexo do aluno for masculino e 0 caso contrário.
Raça_aluno_branco	1 se a raça do aluno for branca e 0 se for negra ou parda.
Status_socioeconômico	Indicador baseado no Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), objetivando estimar o poder de compra das famílias <sup>4</sup> .
Incentivo_ao_estudo	1 se os pais do aluno o incentivam a estudar e 0 caso contrário.
Trabalho_aluno	1 se o aluno trabalha fora de casa e 0 caso contrário.
Ler_livros_sempre	1 se o aluno ler livros sempre ou quase sempre e 0 caso contrário.
Aluno_nunca_reprovou	1 se o aluno nunca foi reprovado e 0 caso contrário.
Faz_tarefa_sempre	1 se o aluno faz a tarefa de casa sempre ou quase sempre e 0 caso contrário.
Creche_ou_Pré-escola	1 se o aluno iniciou os estudos na creche ou pré-escola e 0 caso contrário.
Computador_aluno	1 se na casa do aluno tem computador com internet e 0 caso contrário.
Reside_com_a_mãe	1 se o aluno reside com a mãe e 0 caso contrário.
Escolaridade_mãe_0	1 se a mãe do aluno nunca estudou.
Escolaridade_mãe_1	1 se a mãe do aluno estudou, mas nunca completou o Ensino Fundamental.
Escolaridade_mãe_2	1 se a mãe do aluno completou o Ensino Fundamental, mas não completou o Ensino Médio.
Escolaridade_mãe_3	1 se a mãe do aluno completou o Ensino Médio, mas não completou o Ensino Superior.
Escolaridade_mãe_4	1 se a mãe do aluno completou o Ensino Superior.
Prof_corrige_tarefa	1 se o professor corrige a tarefa de casa sempre ou quase sempre e 0 caso contrário.
<b>Características das Escolas</b>	
Estrutura_escola	Indicador de conservação de itens e equipamentos da escola.
Prof_vínculo_estável	1 se o percentual de professores com vínculo estável na escola for acima de 75% e 0 caso contrário.
Biblioteca_escola	1 se a escola possui biblioteca em boas condições e 0 caso contrário.
Laboratório_escola	1 se a escola possui laboratório em boas condições e 0 caso contrário.
Internet_acesso_alunos	1 se a escola fornece acesso à internet para os alunos e 0 caso contrário
Sexo_prof_masculino	% de professores do sexo masculino
Escolar_prof_superior	% de professores com Ensino Superior completo.
Salário_prof	% de professores que recebem mais de 4 salários mínimos.
Experiência_prof	% de professores que lecionam há 10 anos ou mais.
Sexo_diretor_masculino	1 se o sexo do diretor for masculino e 0 caso contrário.
Escolar_diretor_superior	1 se o diretor possui Ensino Superior e 0 caso contrário.
Escolar_diretor_pós_grad.	1 se o diretor possui Pós-Graduação e 0 caso contrário.
Experiência_diretor	1 se o diretor trabalha em educação há mais de 10 anos.

Fonte: Microdados da Prova Brasil (2011).

<sup>4</sup> Adotou-se os critérios de pontuação do CCEB (2013), que são baseados no Levantamento Socioeconômico (LSE) do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), referente ao ano de 2011. Tais critérios podem ser consultados em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>.

De modo a identificar os efeitos da estrutura da escola sobre a proficiência dos alunos, foi construído um índice utilizando-se de variáveis referentes às condições dos telhados, paredes, pisos, entrada do prédio, pátio, corredores, salas de aula, portas, janelas, banheiros, cozinha, instalações hidráulicas e elétricas das escolas. Considerando estas variáveis como sendo dicotômicas, assumindo valor 1 caso o estado de conservação seja bom e 0 caso contrário, o indicador pôde ser construído a partir de uma matriz de correlações do tipo *polychoric* para a obtenção dos componentes, seguindo o procedimento descrito por Kolenikov e Angeles (2004). Tal procedimento assume que cada variável binária é uma manifestação de variáveis contínuas subjacentes e estima a Análise de Componentes Principais com base nessa nova matriz. O índice corresponde ao primeiro componente obtido, que se mostrou responsável por explicar quase 70% da variação total do sistema. Além disso, o mesmo foi normalizado para se situar entre 0 e 1.

Outra questão relevante que procurou-se considerar neste estudo diz respeito à influência de características de professores e diretores sobre o desempenho estudantil. Assim, foram incluídas algumas variáveis de controle, tais como sexo, escolaridade e experiência dos mesmos.

Enfim, o principal objetivo desse estudo é captar a influência da violência dentro das escolas, bem como no seu entorno, sobre a proficiência dos estudantes. Para tanto, construiu-se um indicador considerando as variáveis apresentadas no Quadro 2. Tais variáveis foram selecionadas com base na literatura (COLEMAN, 1998; ABRAMOVAY e RUA, 2004; SEVERNINI e FIRPO, 2009; SULIANO e OLIVEIRA, 2011; TEIXEIRA e KASSOUF, 2011; OLIVEIRA e FERREIRA, 2013), com o propósito de incluir os vários fatores englobados por este fenômeno. A construção deste indicador foi feita por meio da técnica multivariada de análise de *clusters*, no qual identificou-se as escolas com maior incidência do problema. O indicador assume valor 1 se a incidência de violência na escola é alta e 0 caso contrário.

**Quadro 2: Descrição das variáveis de Violência**

Variáveis de Violência	
Depredação_interna	1 se a escola apresenta sinais de depredação nas dependências internas e 0 caso contrário.
Depredação_externa	1 se a escola apresenta sinais de depredação nas dependências externas e 0 caso contrário.
Roubo_escola	1 se houve roubo (com uso de violência) a professores ou funcionários dentro da escola.
Atentado_vida_aluno	1 se ocorreu atentado à vida de alunos dentro da escola e 0 caso contrário.
Agressão_professores	% de professores que alegaram terem sido vítimas de agressão física por parte dos alunos.
Alunos_bebidas	% de professores que alegaram que alunos frequentaram as aulas sob efeito de bebida alcoólica.
Alunos_drogas	% de professores que alegaram que alunos frequentaram as aulas sob efeito de drogas ilícitas.
Alunos_armas_branca	% de professores que alegaram que alunos frequentaram as aulas portando alguma arma branca.
Alunos_armas_fogo	% de professores que alegaram que alunos frequentaram as aulas portando alguma arma de fogo.
Tráfico_drogas	1 se há a ocorrência de tráfico de drogas nas proximidades da escola e 0 caso contrário.
Gangues	1 se há a ocorrência de ação de gangues nas dependências externas da escola e 0 caso contrário.

Fonte: Microdados da Prova Brasil (2011).

Espera-se que a violência esteja negativamente relacionada com o desempenho dos estudantes, em decorrência das várias consequências por ela gerada. Inicialmente, pode-se ressaltar seus impactos negativos em termos financeiros. Segundo Corrêa (2007), no Brasil, os prejuízos

ocasionados por roubos e depredações escolares chegam a custar milhões de reais a cada ano. Em termos educacionais, Abramovay e Rua (2004) e Teixeira e Kassouf (2011) destacam a alta rotatividade de alunos, professores e funcionários entre escolas, perda de estímulo para trabalhar, sentimento de revolta e dificuldade dos alunos de se concentrar nas aulas. Lacoé (2013) ressalta ainda a importância de um ambiente seguro como pré-requisito para o aprendizado, alegando que o sentimento de medo causado pela violência reduz o engajamento dos alunos e seus resultados potenciais.

Assim, fica evidente que o clima de insegurança e medo causado diretamente pela violência tem efeitos perversos sobre indicadores educacionais, interferindo no desempenho estudantil e, conseqüentemente, afetando a acumulação de capital humano e formação de mão-de-obra qualificada.

Apresentada a fonte dos dados e a descrição das variáveis, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas da amostra. Primeiramente, observa-se que as médias das variáveis dependentes, a proficiência em português e matemática, foram de, respectivamente, 243,7419 e 240,3876<sup>5</sup>. Em relação à média de português, este valor se situa no nível 5 da escala de desempenho do SAEB, que varia de 0 a 9 para esta matéria. A média de matemática, por sua vez, também está situada no quinto nível. Porém, no caso dessa disciplina, a escala varia de 0 a 12.

Analisando-se as características dos alunos, tem-se que 43,98% são do sexo masculino e 20,92% declararam ser da raça branca. Além disso, a média do indicador de *status* econômico dos discentes foi de 10,37 pontos, variando de 1 a 39. Quanto maior o valor, melhor é a condição econômica do aluno. Também vale ressaltar que cerca de 14% dos alunos declararam possuir algum tipo de trabalho fora de casa, o que muito provavelmente prejudica seu desempenho escolar.

No que concerne às *proxies* de esforço e dedicação, observa-se que pouco menos de 33% dos discentes possuem o hábito de leitura de livros, enquanto que 57% afirmam fazer a tarefa de casa sempre ou quase sempre. Espera-se que esses alunos mais esforçados tenham, em média, um desempenho superior. Outra informação interessante neste sentido é que 83,43% dos alunos alegaram que o professor corrige a tarefa de casa sempre ou quase sempre.

Em termos de ambiente familiar, na amostra considerada, 91,75% dos estudantes afirmaram morar com a mãe. No que se refere à escolaridade da mesma, tem-se que: 34,38% não completou o Ensino Fundamental, 23,41% completou o Ensino Fundamental, mas não completou o Ensino Médio, 33,20% completou o Ensino Médio, mas não completou o Ensino Superior, e apenas 6,13% completou o Ensino Superior. De acordo com a literatura, a escolaridade da mãe é um dos mais importantes determinantes do desempenho escolar.

Em termos de características das escolas, o indicador de estrutura física apresentou média de 0,56, variando de 0 a 1. Quanto maior seu valor, melhor a estrutura dos itens e equipamentos da escola. Observa-se que 63,32% das escolas contempladas pela amostra possuem biblioteca em boas condições, enquanto que 40,49% possuem laboratório em boas condições. Ademais, 79,39% das escolas oferecem acesso à internet aos seus alunos.

No que se refere aos professores, constatou-se uma considerável maioria de docentes é do sexo feminino (quase 60%) e que mais de 98% dos mesmos concluíram o Ensino Superior. No quesito experiência, 62,63% lecionam há mais de 10 anos. Em termos salariais, 41,61% dos professores afirmaram receber mais de quatro salários mínimos.

Já em relação aos diretores, observa-se que apenas 30% dos mesmos são do sexo masculino, sendo que mais de 98% concluíram o Ensino Superior. Também é interessante observar que 89,5% fez algum curso de pós-graduação e que a maioria dos diretores (95,17%) afirmou trabalhar na área de educação há pelo menos 10 anos.

---

<sup>5</sup> A média de notas da amostra completa, isto é, para todo o país, foi de 239,0127, em português, e 245,3537, em matemática. Valores próximos aos observados na amostra considerada nesta pesquisa.

**Tabela 1: Estatística descritiva da base de dados**

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Variáveis dependentes</b>				
Proficiência_Português	243,7419	45,6028	111,1706	398,2672
Proficiência_Matemática	240,3876	45,2601	106,0994	376,4795
<b>Variáveis explicativas</b>				
Sexo_aluno_masculino	0,4398	0,4964	0	1
Raça_aluno_branco	0,2092	0,4068	0	1
Status_socioeconômico	10,3719	4,3986	1	39
Incentivo_ao_estudo	0,9874	0,1117	0	1
Trabalho_aluno	0,1402	0,3472	0	1
Ler_livros_sempre	0,3271	0,4692	0	1
Aluno_nunca_reprovou	0,6089	0,4880	0	1
Faz_tarefa_sempre	0,5708	0,4950	0	1
Prof_corrige_tarefa	0,8343	0,3718	0	1
Creche_ou_Pré-escola	0,8701	0,3362	0	1
Computador_aluno	0,4417	0,4966	0	1
Reside_com_a_mãe	0,9175	0,2751	0	1
Escolaridade_mãe_1	0,3438	0,4750	0	1
Escolaridade_mãe_2	0,2341	0,4234	0	1
Escolaridade_mãe_3	0,3320	0,4710	0	1
Escolaridade_mãe_4	0,0613	0,2398	0	1
Estrutura_escola	0,5650	0,3384	0	1
Prof_vínculo_estável	0,6161	0,4863	0	1
Biblioteca	0,6332	0,4819	0	1
Laboratório	0,4049	0,4909	0	1
Internet_acesso_alunos	0,7939	0,4045	0	1
Sexo_prof_masculino	0,3976	0,2953	0	1
Escolar_prof_superior	0,9859	0,0724	0	1
Salario_prof	0,4161	0,4229	0	1
Experiência_prof	0,6263	0,3120	0	1
Sexo_diretor_masculino	0,3017	0,4590	0	1
Escolar_diretor_superior	0,9786	0,1448	0	1
Escolar_diretor_pós_grad	0,8950	0,3066	0	1
Experiência_diretor	0,9517	0,2144	0	1
Violência	0,3189	0,4661	0	1
<b>Número de Observações</b>	24.633			

Fonte: Elaboração do autor a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

Por fim, o indicador de violência nas escolas apresentou média de 0,3189. Isto significa dizer que 31,89% das escolas consideradas na amostra sofrem com um alto nível de violência. Acredita-se que esta variável esteja negativamente relacionada ao desempenho estudantil pelas razões já expostas.

### 3. Metodologia

Para a consecução dos objetivos delineados, foram empregadas duas metodologias econométricas. Primeiramente, adotou-se a abordagem de Modelos Hierárquicos Lineares, também conhecidos como Modelos Multiníveis, para identificar o efeito da violência nas escolas sobre a proficiência em português e matemática dos alunos do 9º ano. A escolha por esta abordagem deu-se



em função da principal vantagem que tal método apresenta, isto é, a consideração da estrutura aninhada (hierárquica) dos dados. Em seguida, foi utilizado Regressões Quantílicas para averiguar o efeito do referido fenômeno ao longo da distribuição de notas dos alunos.

A seção que discute os Modelos Hierárquicos Lineares está baseada, sobretudo, em Raudenbush e Bryk (2002) e Fontes (2006). Já a discussão sobre Regressões Quantílicas parte de Koenker e Basset (1978) e fundamenta-se em Cameron e Trivedi (2009).

### 3.1 Modelos Hierárquicos Lineares

Conforme apontado por Raudenbush e Bryk (2002) grande parte dos estudos acerca de fenômenos sociais envolve uma estrutura de dados hierarquizada. Indivíduos usualmente situam-se dentro de unidades organizacionais (grupos), como escolas ou firmas, por exemplo. Estas unidades, por sua vez, encontram-se localizadas em uma cidade, região ou país. Os modelos multiníveis permitem a modelagem conjunta de diferentes níveis de observação, isto é, permitem especificar como as variáveis medidas em um nível influenciam as relações em um outro nível. A variável dependente é sempre medida no menor nível de agregação, enquanto que as variáveis explicativas podem ser medidas em todos os níveis. Outro importante ganho fornecido por esta abordagem é a possibilidade de particionar a variância entre os níveis de análise (RAUDENBUSH E BRYK, 2002; FONTES, 2006).

A opção pela utilização de modelos hierárquicos deve-se à provável existência de variabilidade de notas relacionada à escola, mesmo após o controle pelas características dos alunos. Assim, estudantes com características semelhantes, mas situados em escolas distintas, possivelmente apresentam resultados distintos em decorrência de atributos locais.

Desse modo, aplicou-se um modelo hierárquico em dois níveis. A variável dependente, a proficiência em português/matemática dos alunos do 9º ano, é mensurada no primeiro nível, já que se refere à unidade básica de análise, os estudantes. No segundo nível, encontra-se a escola na qual o aluno está inserido. As variáveis explicativas, reportadas nos quadros 1 e 2, contemplam características de ambos os níveis.

O primeiro modelo estimado nesta etapa foi o modelo ANOVA, também conhecido como Modelo Nulo, com efeitos aleatórios. Este consiste no modelo hierárquico linear mais simples possível, sendo especificado da seguinte forma:

$$Nota_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij} \quad (1)$$

$$\beta_{0j} = Y_{00} + u_{0j} \quad (2)$$

Em que:  $Nota_{ij}$  é a proficiência em português/matemática do aluno  $i$  na escola  $j$ ;  $r_{ij}$  é o termo de erro da equação do primeiro nível, assumido como sendo normalmente distribuído com média zero e variância constante ( $\sigma^2$ );  $\beta_{0j}$  é a média da variável dependente (proficiência em português/matemática) da  $j$ -ésima escola;  $Y_{00}$  representa a média global da variável dependente; e  $u_{0j}$  é o efeito aleatório associado a  $j$ -ésima escola, assumido como tendo média zero e variância  $\tau_{00}$ . Combinando as equações (1) e (2), obtém-se a forma completa deste modelo:

$$Nota_{ij} = Y_{00} + u_{0j} + r_{ij} \quad (3)$$

O modelo ANOVA é útil como análise preliminar, pois decompõe a variância em dois componentes independentes:  $\sigma^2$ , que corresponde à variância do primeiro nível e capta a variabilidade intra-grupos (entre alunos de uma mesma escola), e  $\tau_{00}$ , referente à variância do segundo nível que capta a variabilidade entre grupos (entre escolas). Estas duas medidas tornam possível computar o coeficiente de correlação intraclassa (ICC), dado por:

$$\rho = \frac{\tau_{00}}{(\tau_{00} + \sigma^2)} \quad (4)$$

Tal medida indica a proporção da variabilidade das notas dos discentes entre o segundo nível e o total da amostra. Ou seja, em quanto a variação total do modelo se deve à variação de notas entre escolas.

Como pôde ser visto, no modelo ANOVA não é incluído variável explicativa em nenhum dos níveis. Uma extensão deste modelo é a inclusão de regressores referentes apenas ao primeiro nível,  $X_{ij}$ , dando origem ao chamado modelo ANCOVA com efeitos aleatórios. Este modelo pode ser expresso como:

$$Nota_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{kj} X_{kij} + r_{ij} \quad (5)$$

$$\beta_{0j} = Y_{00} + u_{0j} \quad (6)$$

$$\beta_{kj} = Y_{k0} \quad (7)$$

Onde  $X_{ij}$  engloba apenas características a nível do aluno. Pela equação (7) pode-se verificar que este modelo é especificado de tal forma que o efeito de  $X_{kij}$ , captado pelo coeficiente de inclinação  $Y_{k0}$ , é constante entre as escolas. Os interceptos, por sua vez, podem variar entre as escolas.

Os modelos apresentados até o momento são modelos apenas de intercepto aleatório e com variáveis do primeiro nível. O próximo passo é permitir que não apenas o intercepto, mas também as inclinações sejam aleatorizadas, juntamente com a inclusão de variáveis a nível da escola (segundo nível). Este consiste no principal e mais complexo modelo hierárquico estimado nesta pesquisa, conhecido como modelo de coeficientes aleatórios:

$$Nota_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{kj} X_{kij} + r_{ij} \quad (8)$$

$$\beta_{0j} = Y_{00} + Y_{0m} W_{mj} + u_{0j} \quad (9)$$

$$\beta_{kj} = Y_{k0} + u_{kj} \quad (10)$$

Em que  $W_{mj}$  corresponde aos  $m$  regressores referentes a  $j$ -ésima escola, ou seja, o indicador de estrutura física, as características dos professores e do diretor e o indicador de violência (vide quadros 1 e 2). Ademais, assume-se que os termos de erro do segundo nível,  $u_{0j}$  e  $u_{kj}$ , são não correlacionados com o erro do primeiro nível,  $r_{ij}$ , mas podem estar correlacionados entre si, apresentando covariância dada por  $\tau_{0k}$  (TEIXEIRA e KASSOUF, 2011).

Combinando-se as equações (8), (9) e (10), chega-se a uma única complexa equação:

$$Nota_{ij} = Y_{00} + Y_{0m} W_{mj} + Y_{k0} X_{kij} + u_{0j} + u_{kj} X_{kij} + r_{ij} \quad (11)$$

Neste modelo, optou-se por aleatorizar os coeficientes associados às variáveis explicativas de sexo e raça do aluno, uma vez que a literatura aponta diferenças significativas de resultados relacionadas a estes regressores.

### 3.2 Regressões Quantílicas

O método das Regressões Quantílicas (RQ) foi introduzido por Koenker e Basset (1978) e consiste em um arcabouço conveniente para analisar como os quantis de uma variável dependente,  $Y$ , mudam em resposta a um conjunto de variáveis independentes,  $X$ . Ou seja, é um instrumental adequado para captar os efeitos de  $X$  ao longo da distribuição de  $Y$ .

Enquanto o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) modela a relação entre as variáveis independentes e a média condicional de  $Y$ , RQ está interessada em estimar funções quantílicas lineares condicionais, isto é, em modelar a relação entre  $X$  e os quantis condicionais de  $Y$ , e não apenas sua média. Dessa forma, obtém-se um “retrato” mais completo da relação entre as

variáveis explicativas e a dependente. Além disso, esse método tem a vantagem de ser menos sensível a *outliers* e sua abordagem ser semiparamétrica no sentido de evitar fazer hipóteses acerca da distribuição do termo de erro (CAMERON e TRIVEDI, 2009).

O modelo a ser estimado por RQ pode ser expresso por:

$$Nota_i = X_i' \beta_\theta + u_i \quad (12)$$

Sendo:  $Nota_i$  a proficiência do aluno  $i$ ;  $X_i$  as variáveis explicativas referentes às características do aluno e de sua escola;  $\beta_\theta$  o vetor de parâmetros associados ao  $\theta$ -ésimo quantil; e  $u_i$  o termo de erro aleatório correspondente.

Como se sabe, a estimação por MQO consiste em minimizar a soma dos quadrados dos resíduos, ou seja, minimizar  $\sum_{i=1}^N u_i^2$ . Já a estimação por RQ, por sua vez, minimiza a soma ponderada dos valores absolutos dos resíduos, dada por:

$$\hat{\mu}_\theta = \min_{\beta} \left\{ \sum_{i: y_i \geq X_i' \beta_\theta} \theta |Y_i - X_i' \beta_\theta| + \sum_{i: y_i < X_i' \beta_\theta} (1 - \theta) |Y_i - X_i' \beta_\theta| \right\} \quad (13)$$

Com relação aos coeficientes estimados, estes podem ser interpretados como a mudança marginal no  $\theta$ -ésimo percentil condicional de  $Y$  devido a uma mudança marginal no  $j$ -ésimo elemento de  $X$ .

O interesse ao aplicar esta abordagem é identificar se a violência tem impactos diferenciados ao longo da distribuição de notas dos discentes. Será que os melhores alunos são os mais afetados? Ou será que são aqueles localizados na cauda inferior da distribuição os mais prejudicados? Esta metodologia permite responder a essas questões.

#### 4. Análise e discussão dos resultados

Esta seção apresenta a análise e discussão dos resultados da pesquisa, tendo como objetivo identificar os efeitos da violência nas escolas sobre a proficiência em português e matemática dos alunos do 9º ano das escolas públicas situadas nas capitais nordestinas. Para tanto, inicialmente, são reportados os resultados dos modelos multiníveis que identificam os fatores determinantes do desempenho dos alunos e se a violência de fato apresenta algum impacto. Em seguida, a análise se concentra nos resultados das RQ, com o intuito de aferir se o fenômeno em questão tem efeitos diferenciados sobre os quantis de notas dos discentes.

##### 4.1 Estimação dos modelos hierárquicos

A Tabela 2 apresenta os resultados dos modelos ANOVA, ANCOVA e de coeficientes aleatórios para a proficiência em português. O primeiro resultado que merece destaque é o ICC calculado no modelo ANOVA, que indica que mais de 88% da variância do desempenho em português entre os alunos decorre da variabilidade entre escolas. Este resultado ressalta a importância da abordagem hierárquica para este tipo de análise.

O modelo ANCOVA, como dito anteriormente, considera apenas variáveis referentes ao nível do aluno, não incluindo regressores a nível da escola. A inclusão dessas variáveis reduziu a variância de primeiro e segundo nível, conforme esperado, mas aumentou o valor do ICC para 89,69%. Com relação aos coeficientes das variáveis explicativas, quase todos apresentaram significância estatística e sinais na direção esperada. Uma discussão mais detalhada desses efeitos será feita na explanação dos modelos de coeficientes aleatórios.

Os demais modelos estimados nesta etapa incluem variáveis a nível da escola, além de aleatorizar os coeficientes associados às variáveis de sexo e raça do aluno. Nesse sentido, o primeiro modelo de coeficientes aleatórios inclui apenas o indicador de violência como regressor de

segundo nível. Conforme esperado, sua inclusão reduziu significativamente o ICC, o que sugere a importância de se considerar tal efeito. Já o segundo modelo, o último e mais importante modelo estimado nesta fase, inclui todas as variáveis de primeiro e segundo nível. Seus coeficientes de primeiro nível estimados, à exceção dos associados às variáveis de *status* econômico do aluno, raça e se o mesmo reside com a mãe, mostraram-se estatisticamente significativos. Já com relação às variáveis de segundo nível, os coeficientes de estrutura da escola, existência de biblioteca, escolaridade dos professores, experiência do diretor e o indicador de violência foram significativos.

**Tabela 2: Resultados da estimação dos modelos hierárquicos lineares para a proficiência em português**

Variáveis	ANOVA	ANCOVA	Coefficientes Aleatórios (1)	Coefficientes Aleatórios (2)
<b>Nível 1</b>				
Intercepto	232,3172*	206,3319*	207,0637*	180,0172*
Sexo_aluno_masculino	-	-7,4268*	-7,2996*	-7,1565*
Raça_aluno_branco	-	2,7998*	2,4129*	1,1749
Status_socioeconômico	-	-0,0940	-0,1050	-0,1162
Incentivo_ao_estudo	-	8,3491*	8,5627*	6,0135*
Trabalho_aluno	-	-9,1056*	-8,8068*	-9,234*
Ler_livros_sempre	-	5,7734*	5,9731*	5,9410*
Aluno_nunca_reprovou	-	16,2979*	16,6710*	16,5187*
Faz_tarefa_sempre	-	2,2075*	2,3924*	2,2980*
Prof_corrige_tarefa	-	2,7239*	2,5936*	2,9691*
Creche_ou_Pré-escola	-	6,5235*	6,7568*	7,1152*
Computador_aluno	-	3,3093*	3,3589*	2,8966*
Reside_com_a_mãe	-	0,6065	0,5979	1,5764
Escolaridade_mãe_1	-	4,1185*	4,2404*	4,3201*
Escolaridade_mãe_2	-	5,6258*	5,4167*	6,0086*
Escolaridade_mãe_3	-	9,9730*	9,9400*	9,5577*
Escolaridade_mãe_4	-	6,0922*	5,8779*	5,9024*
<b>Nível 2</b>				
Estrutura_escola	-	-	-	6,4562*
Prof_vínculo_estável	-	-	-	-0,1811
Biblioteca	-	-	-	2,9868*
Laboratório	-	-	-	1,0662
Internet_acesso_alunos	-	-	-	1,5067
Sexo_prof_masculino	-	-	-	-1,2276
Escolar_prof_superior	-	-	-	18,6741*
Salario_prof	-	-	-	1,7219
Experiência_prof	-	-	-	-0,8055
Sexo_diretor_masculino	-	-	-	0,1823
Escolar_diretor_superior	-	-	-	-2,0463
Escolar_diretor_pós_grad	-	-	-	3,0657
Experiência_diretor	-	-	-	3,0705*
Violência	-	-	-4,0501*	-2,8302*
<b>Partição da Variância</b>				
Primeiro nível	245,5442	190,8113	328,0204	338,2403
Segundo nível	1.833,418	1.659,483	1.629,554	1.625,763
<b>Coefficiente Intraclasse</b>	<b>0,8819</b>	<b>0,8969</b>	<b>0,8324</b>	<b>0,8278</b>

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

Nota: Valores expandidos pelo peso amostral; \* Estatisticamente significativo a 5%.

Em conformidade com o que já vinha sendo ressaltado na literatura, os resultados do modelo indicam que os alunos do sexo masculino têm tendência a apresentar um desempenho médio inferior em português, quando comparados aos alunos do sexo feminino. Além disso, os alunos que possuem computador com acesso à internet em seu domicílio e cujos pais incentivam seus estudos apresentam, em média, proficiência superior. Possivelmente, a presença de um computador em casa estimula os alunos a ler mais e a desenvolver habilidades de compreensão e interpretação, tornando-os mais familiarizados com a norma culta da língua portuguesa. Já o efeito do incentivo aos estudos por parte dos pais é reconhecidamente importante na literatura, pois incentiva os alunos a darem maior importância às suas obrigações escolares.

As *proxies* de esforço e incentivo apresentaram sinais esperados. Os hábitos de leitura e de resolução das tarefas de casa estão positivamente relacionados com o desempenho em português. Muito provavelmente, ao exercer tais atividades os alunos ganham maior familiaridade e domínio da língua portuguesa, além de aumentar sua capacidade de interpretação. O fato do professor corrigir estas tarefas sempre ou quase sempre também apresentou relação positiva.

Ainda se referindo às variáveis de primeiro nível, observou-se altos efeitos marginais para as variáveis de escolaridade da mãe do aluno, ao fato do aluno nunca ter reprovado, trabalhar fora de casa e ter iniciado seus estudos na creche ou pré-escola. Todas as variáveis referentes à escolaridade da mãe apresentaram efeitos positivos, com destaque para a conclusão do Ensino Médio. Para os alunos cujas mães tiverem concluído esta modalidade, a nota aumenta em mais de 10 pontos em relação aos alunos cujas mães nunca estudaram. Se o aluno trabalha fora de casa, por sua vez, tem-se uma redução de mais de 9 pontos na sua nota. Já com relação ao estudo pré-primário, se o aluno tiver feito creche ou pré-escola sua nota tende a ser superior.

Partindo agora para a análise dos efeitos das variáveis de segundo nível, nota-se que a estrutura da escola e a existência de biblioteca impactam positivamente no desempenho dos discentes, revelando a importância dos itens e equipamentos das mesmas. Um resultado importante é a constatação de que a proporção de professores com ensino superior está positivamente relacionada com a proficiência em português dos alunos. Além disso, se o diretor da escola possuir mais de 10 anos de experiência na área educacional, o desempenho dos alunos tende a ser melhor. Tais resultados, também encontrados por Menezes-Filho e Ribeiro (2009), ressaltam os impactos positivos do *background* dos professores e do diretor sobre o desempenho estudantil.

Finalmente, o parâmetro estimado do indicador de violência se mostrou significativo e negativamente relacionado com a proficiência em português. Tem-se, então, que o fato de estudar em uma escola com alta incidência de violência reduz, em média, 2,83 pontos a notado aluno.

A Tabela 3, por seu turno, apresenta os resultados dos modelos para a proficiência em matemática. De modo similar ao observado na Tabela 2, a inclusão das variáveis de segundo nível também resultou numa queda do coeficiente de correlação intraclasse, o que mais uma vez ressalta a importância que tais variáveis possuem para a compreensão dos determinantes do desempenho educacional.

Diferentemente do observado nas estimações para a proficiência em português, no modelo completo para matemática, além do *status* socioeconômico, raça e o fato do aluno residir com a mãe, o hábito de leitura de livros também não se mostrou relevante. No que se refere aos regressores de segundo nível, apenas os coeficientes de estrutura da escola e o indicador de violência foram significativos.

Conforme esperado, o fato do aluno ser do sexo masculino está positivamente relacionado com o desempenho em matemática<sup>6</sup>. Em média, tal variável tem um efeito de 14,41 pontos. Uma variável que merece destaque é o hábito de responder a tarefa de casa. Tal regressor apresentou um elevado efeito marginal (10,11), sendo quase cinco vezes maior que o observado para português. Assim, responder a tarefa de casa de matemática com uma certa frequência tem um retorno elevado sobre a proficiência nesta matéria.

---

<sup>6</sup> Segundo Menezes-Filho e Ribeiro (2009), essa tendência de os meninos apresentarem desempenho médio superior em matemática, enquanto que as meninas se destacam em língua portuguesa, reflete diferenças culturais de criação pelas famílias.

**Tabela 3: Resultados da estimação dos modelos hierárquicos lineares para a proficiência em matemática**

Variáveis	ANOVA	ANCOVA	Coefficientes Aleatórios (1)	Coefficientes Aleatórios (2)
<b>Nível 1</b>				
Intercepto	235,3468*	196,1360*	196,1586*	170,3889*
Sexo_aluno_masculino	-	14,2804*	14,2520*	14,3217*
Raça_aluno_branco	-	0,6861	0,5768	-0,4226
Status_socioeconômico	-	-0,0045	-0,0269	-0,0016
Incentivo_ao_estudo	-	5,6601*	6,4658*	6,5989*
Trabalho_aluno	-	-6,269*	-6,1198*	-6,8207*
Ler_livros_sempre	-	0,2337	0,5235	0,0911
Aluno_nunca_reprovou	-	17,6930*	17,8856*	17,6585*
Faz_tarefa_sempre	-	10,0893*	10,1221*	10,1134*
Prof_corrige_tarefa	-	2,2295*	2,0852*	1,9955*
Creche_ou_Pré-escola	-	6,7563*	7,2743*	7,5976*
Computador_aluno	-	2,0656*	2,1050*	1,9914*
Reside_com_a_mãe	-	1,4294*	1,3127	1,6804
Escolaridade_mãe_1	-	5,7541*	5,9458*	7,1631*
Escolaridade_mãe_2	-	7,2155*	7,2504*	9,0564*
Escolaridade_mãe_3	-	10,7400*	10,8682*	11,9447*
Escolaridade_mãe_4	-	8,2168*	8,2807*	9,0840*
<b>Nível 2</b>				
Estrutura_escola	-	-	-	5,6384*
Prof_vínculo_estável	-	-	-	2,1007
Biblioteca	-	-	-	2,0063
Laboratório	-	-	-	0,8881
Internet_acesso_alunos	-	-	-	2,1975
Sexo_prof_masculino	-	-	-	-1,1700
Escolar_prof_superior	-	-	-	14,3366
Salario_prof	-	-	-	2,5000
Experiência_prof	-	-	-	-1,5866
Sexo_diretor_masculino	-	-	-	1,6145
Escolar_diretor_superior	-	-	-	-2,3566
Escolar_diretor_pós_grad	-	-	-	0,5375
Experiência_diretor	-	-	-	4,6956
Violência	-	-	-3,7280*	-3,2087*
<b>Partição da Variância</b>				
Primeiro nível	289,1847	229,9806	374,2931	368,4493
Segundo nível	1.782,347	1.566,403	1.534,824	1.530,322
<b>Coefficiente Intraclasse</b>	0,8604	0,8720	0,8039	0,8059

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

Nota: Valores expandidos pelo peso amostral; \* Estatisticamente significativo a 5%.

A escolaridade da mãe novamente foi uma das principais variáveis. Da mesma forma que nos modelos da Tabela 2, todas as variáveis acerca da escolaridade da mãe apresentaram efeitos positivos, sendo o maior efeito marginal observado referindo-se à conclusão do Ensino Médio. Os impactos positivos do *background* familiar já foram amplamente discutidos na literatura. Pais mais escolarizados geralmente incentivam e cobram melhores resultados educacionais de seus filhos. Além disso, eles costumam ler livros e jornais com maior frequência, servindo de exemplo.

Novamente, a estrutura da escola se mostrou positivamente relacionada com o desempenho dos alunos. Porém, diferentemente do observado nas estimções para português, em matemática a

escolaridade dos professores e diretores, bem como a experiência dos mesmos, não aparenta ser relevante para o desempenho dos estudantes.

Por fim, também se observa que a violência tem efeito negativo sobre a proficiência em matemática, com magnitude levemente superior ao observado para português. Dessa forma, os resultados fornecem evidências das consequências ocasionadas por esse fenômeno que, conforme apontado por Abramovay e Rua (2004), afeta negativamente a qualidade do ensino e a capacidade de aprendizagem dos alunos.

## 4.2 Estimação dos modelos de Regressão Quantílica

Uma vez identificado que a violência nas escolas impacta negativamente o desempenho em português e matemática, o passo seguinte é averiguar quem são os alunos mais prejudicados. A Tabela 4 mostra os coeficientes estimados por meio de regressões quantílicas, sendo a variável dependente a proficiência em português.

**Tabela 4: Estimação dos modelos para a proficiência em português**

Regressor / $\theta$	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
Intercepto	126,8769*	150,4346*	168,8771*	201,8233*	225,3478*
Sexo_aluno_masculino	-10,8218*	-11,2920*	-8,0576*	-3,4094*	-1,3389
Raça_aluno_branco	-1,0173	1,3258	2,4587*	2,6390*	2,7676*
Status_socioeconômico	0,0613	0,1649	0,3497*	0,2705*	0,2543*
Incentivo_ao_estudo	5,7783	2,8954	9,3371*	5,4071	2,7131
Trabalho_aluno	-11,4854*	-11,0152*	-11,4868*	-11,2715*	-10,3022*
Ler_livros_sempre	2,5892*	3,5245*	5,8856*	8,4848*	9,4785*
Aluno_nunca_reprovou	14,7367*	18,0996*	18,7077*	18,6417*	19,6262*
Faz_tarefa_sempre	1,4788	1,5615	1,2026	1,8116*	1,3974
Prof_corrige_tarefa	7,0202*	6,4065*	4,2965*	3,2585*	3,3786*
Creche_ou_Pré-escola	8,5277*	8,4407*	8,5951*	7,4292*	6,7363*
Computador_aluno	2,0385	2,8291*	3,6189*	3,2661*	3,7944*
Reside_com_a_mãe	-0,7926	1,4782	2,3341	5,3930*	5,9630*
Escolaridade_mãe_1	5,3255	3,4264	6,0467*	5,5108*	2,3650
Escolaridade_mãe_2	7,9143*	6,0948*	8,3278*	7,9743*	6,2284*
Escolaridade_mãe_3	10,6356*	10,3941*	14,3306*	14,7543*	10,5212*
Escolaridade_mãe_4	3,9276	4,6940	13,5055*	16,9634*	16,0666*
Estrutura_escola	6,4303*	7,6679*	7,4184*	6,7120*	5,9659*
Prof_vínculo_estável	-0,4924	-0,4381	-0,4006	-1,2261	-0,5822
Biblioteca	1,2799	1,3091	1,4938	1,4096	1,5351
Laboratório	0,4964	1,2461	2,3585*	2,5287*	2,9280*
Internet_acesso_alunos	1,7869	2,1647*	2,7899*	2,2808*	2,0817*
Sexo_prof_masculino	-1,6614	-2,2070	-0,9491	-1,8800	1,0087
Escolar_prof_superior	23,8915*	19,1461*	11,8807*	10,1512	13,2714*
Salario_prof	1,3675	3,3771*	4,1192*	4,1004*	3,7687*
Experiência_prof	-1,2235	-1,0810	-0,0776	0,2803	0,2873
Sexo_diretor_masculino	0,8344	1,0508	1,7132*	2,9549*	1,5971
Escolar_diretor_superior	-7,4775*	-6,2241*	-1,5480	-2,7949	-1,5820
Escolar_diretor_pós_grad	2,9359	3,9384*	2,8851*	3,1972*	2,7383*
Experiência_diretor	1,4214	3,4460	1,0576	2,1844	2,5460
Violência	-3,1743*	-3,1389*	-3,1258*	-2,8682*	-1,8429*

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

Nota: Valores expandidos pelo peso amostral; \* Estatisticamente significativo a 5%.

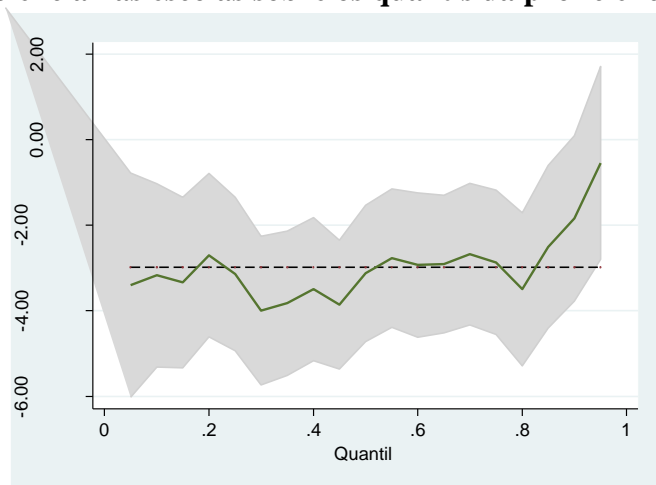
Os parâmetros estimados se mostraram coerentes com a literatura e em consonância com os resultados dos modelos multinível (vide Tabela 2). A escolaridade da mãe permanece sendo uma variável de fundamental importância para o bom desempenho dos alunos, juntamente com a educação pré-primária, as *proxies* de esforço e incentivo, o fato do aluno nunca ter reprovado

previamente e do mesmo não exercer algum trabalho fora de casa. Merece ainda destaque o considerável retorno decorrente de morar com a mãe sobre a proficiência dos alunos com notas nos quantis mais elevados. Ademais, a estrutura da escola e seus equipamentos, a proporção de docentes com Ensino Superior e o *background* do diretor permanecem relevantes para um bom desempenho em português.

Conforme esperado, o indicador de violência nas escolas mostrou-se significativo e com sinal negativo em todos os níveis de análise, o que novamente adverte a importância de se considerar os efeitos desse fenômeno nas funções de produção educacional.

De modo a visualizar melhor os efeitos da violência sobre a proficiência em português, a Figura 1 apresenta tais resultados em forma de gráfico. Como pode ser observado, os alunos mais afetados pela violência são aqueles situados na cauda inferior da distribuição de notas. Resultado similar foi encontrado por Severnini e Firpo (2009).

**Figura 1: Efeito da violência nas escolas sobre os quantis da proficiência em português**



Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

A Tabela 5 consta os resultados para a proficiência em matemática. Da mesma forma que na Tabela 4, todos os coeficientes da variável de violência foram significativos e negativamente relacionados com o desempenho nessa matéria. Porém, observa-se agora praticamente o inverso do ocorrido anteriormente. São os alunos com melhor desempenho na prova de matemática, situados nos quantis 0.75 e 0.90 da distribuição de notas, os mais afetados pela violência. Os demais resultados seguiram o esperado, na mesma linha do que se observou na abordagem multinível.

**Tabela 5: Estimação dos modelos para a proficiência em matemática**

Regressor / $\theta$	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
Intercepto	117,7321*	135,6650	157,8575	184,5944	205,1284
Sexo_aluno_masculino	5,7958*	11,3251*	16,6518*	18,4091*	19,6604*
Raça_aluno_branco	-1,2848	-1,7703	0,0757	0,0681	2,3965*
Status_socioeconômico	0,0627	0,4573*	0,4458*	0,6116*	0,8074*
Incentivo_ao_estudo	13,2340*	14,2839*	7,6448*	1,3213	-2,6137
Trabalho_aluno	-9,8035*	-8,7019*	-9,0534*	-6,5668*	-7,0634*
Ler_livros_sempre	-1,7828	-1,2166	-0,9391	1,1579	2,8719*
Aluno_nunca_reprovou	15,5791*	17,6302*	18,5453*	19,5846*	21,8717*
Faz_tarefa_sempre	9,1421*	9,2058*	9,7948*	11,6025*	12,2893*
Prof_corrige_tarefa	1,4406	2,9501*	2,8017*	2,7258*	2,2812
Creche_ou_Pré-escola	7,6751*	8,0358*	8,4157*	10,2176*	9,6234*
Computador_aluno	0,7616	1,7666*	2,4397*	3,2594*	3,4807*
Reside_com_a_mãe	4,7947*	3,3326*	2,6305*	3,1729*	3,7355*
Escolaridade_mãe_1	6,9708*	8,9323*	10,5445*	6,3179*	3,7381
Escolaridade_mãe_2	10,2648*	12,0678*	12,6629*	8,6022*	6,8260*



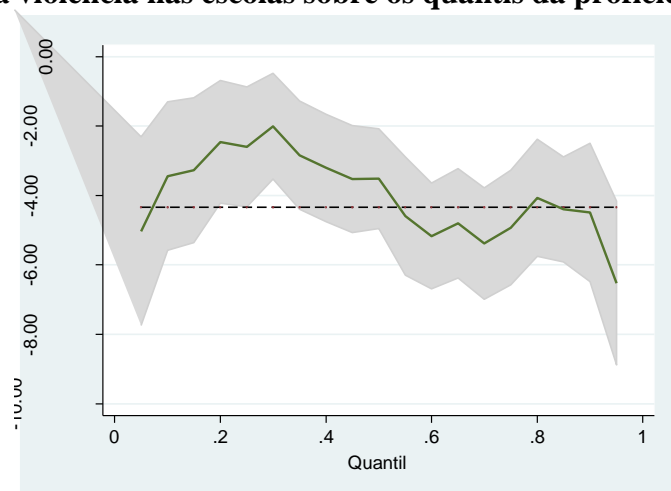
Escolaridade_mãe_3	13,3841*	15,5834*	18,3044*	13,8294*	12,2064*
Escolaridade_mãe_4	5,6712	10,3389*	18,2859*	17,6599*	19,6863*
Estrutura_escola	6,4515*	6,2005*	4,6526*	5,3336*	8,5033*
Prof._vínculo_estável	2,3509*	2,5670*	2,0654*	1,3489	1,7270
Biblioteca	-0,6491	0,5614	1,6916*	0,9267	0,6588
Laboratório	-0,3048	0,3134	1,2886	3,1726*	2,9401*
Internet_acesso_alunos	2,6685*	2,5183*	2,5396*	4,1607*	5,9681*
Sexo_prof_masculino	-3,4669*	-3,6063*	-0,8052	1,5310	3,0166
Escolar_prof_superior	12,8355	7,0549	11,2171*	7,3264	8,5363
Salario_prof	2,1540	2,2626*	4,1083*	5,5404*	5,4907*
Experiência_prof	-1,4855	-1,3290	0,3165	-0,4389	-1,9895
Sexo_diretor_masculino	1,8845	2,5499*	2,2535*	4,0368*	4,4991*
Escolar_diretor_superior	-2,3564	-6,7803*	-2,3000	0,5294	-0,8371
Escolar_diretor_pós_grad	0,9662	1,8857	0,9395	1,7357	1,8878
Experiência_diretor	3,2468	5,1600*	2,4449	3,8523*	4,9777*
Violência	-3,4451*	-2,5986*	-3,5155*	-4,9236*	-4,4904*

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

Nota: Valores expandidos pelo peso amostral; \* Estatisticamente significativo a 5%.

A Figura 2 apresenta graficamente o efeito da violência sobre a proficiência em matemática. Conforme apontado, são os melhores alunos nessa disciplina os mais afetados por esse problema.

**Figura 2: Efeito da violência nas escolas sobre os quantis da proficiência em matemática**



Fonte: Elaboração dos autores a partir dos Microdados da Prova Brasil (2011).

## 5. Considerações finais

Este artigo se propôs a estudar os efeitos da violência nas escolas sobre a proficiência em português e matemática dos alunos do 9º ano da rede pública. Devido aos altos níveis de violência apresentados pela região Nordeste, e pelo fato dos estudos até o momento terem dado pouca importância à esta região neste tipo de análise, apenas os alunos que estudam em escolas urbanas das capitais nordestinas fizeram parte da amostra considerada.

Para atender aos objetivos do estudo, duas metodologias foram empregadas. Primeiramente, estimou-se o impacto da violência nas escolas por meio de modelos hierárquicos. Tal procedimento identificou efeitos negativos tanto sobre português quanto sobre matemática. Em seguida, empregou-se regressões quantílicas para aferir o efeito da violência ao longo da distribuição de nota dos alunos. Os resultados não apenas apontaram para a existência de efeitos negativos que se

mantêm ao longo da distribuição, como também revelou uma certa heterogeneidade desse efeito entre os quantis.

Por fim, conclui-se que o problema da violência nas escolas influencia negativamente o desempenho estudantil, seja em português ou matemática, mesmo após controlar pelo efeito de características do aluno e da escola. É preciso, portanto, que mais atenção seja dada a essa questão, que demanda políticas públicas eficazes para a promoção de um ambiente mais propício ao aprendizado e ao acúmulo de capital humano, essenciais ao desenvolvimento do país.

## Referências bibliográficas

ABEP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) 2015**. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

ABRAMOVAY, M.; RUA, M.G. **Violências nas escolas**. 4. ed. Brasília: UNESCO, 2004. 400 p.

ALMEIDA, A. T. C. Determinantes dos piores e melhores resultados educacionais dos alunos da rede pública de Ensino Fundamental no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 42, p. 147-188, 2014.

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. O efeito das escolas no aprendizado dos alunos: um estudo com dados longitudinais no Ensino Fundamental. **Educação e Pesquisa (USP. Impresso)**, v. 34, p. 527-544, 2008.

AMMERMÜLLER, A. **Violence in European Schools: victimization and consequences**. Centre for European Economic Research (ZEW), 2007. (Discussion Paper 07-004).

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R.; SANTOS, D. D.; QUINTAES, G. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 31, n. 1, p. 1-42, abr. 2001.

BECKER, G. S. Investment in Human Capital: a theoretical analysis. **The American Economic Review**, v. 70, p. 9-49, 1962.

BECKER, G. S. Reflections on the economics of education. In: HANUSHEK, E. A.; MACHIN, S.; WOESSMANN, L. (Orgs.). **Handbook of the Economics of Education (Book 4)**. 1. ed. United States of America: North Holland, 2011. p. 11-14.

BRASIL. **Microdados da Prova Brasil 2011**: manual do usuário. Brasília: INEP, 2012.

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

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados Prova Brasil 2011**: manual do usuário. Brasília- DF: INEP, 2012.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics using Stata**. Texas: Stata Press, 2009.

CANDIAN, J. F. Violência escolar e desempenho: as evidências do SAEB 2003. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 4, p. 275-295, 2009.

CARNEIRO, P.; CUNHA, F.; HECKMAN J. J.

**Interpreting the evidence of family influence on child development.** Economics of Early Childhood Conference, Minneapolis Fed, 2003.

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

COLEMAN, B.E. School violence and student achievement in reading and mathematics among eighth graders. 1998. 150 p. Thesis (Doctor of Philosophy in Education) - University of Illinois, Urbana – Champaign, 1998.

COON, H.; CAREY, G.; FULKER, D. W.; DEFRIES, J. C. Influences of school environment on the academic achievement scores of adopted and nonadopted children. **Intelligence**, v. 17, p. 79-04, 1993.

CORRÊA, D. M. Avaliação de políticas públicas para a redução da violência escolar em Minas Gerais: o caso do projeto Escola Viva, Comunidade Ativa. 2007. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CURI, A. Z.; MENEZES FILHO, N. A. Os efeitos da pré-escola sobre os salários, a escolaridade e a proficiência escolar. In: XXXIV Encontro Nacional de Economia, 2006, Salvador. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia. São Paulo: ANPEC, 2006.

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: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 2005, Natal, Rio Grande do Norte. Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia. Natal: ANPEC, 2005.

FONTES, G. G. Atributos urbanos e diferenciais regionais de salário no Brasil, 1991 e 2000. 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FOWLER Jr., W. J.; WALBERG, H. J. School size, characteristics, and outcomes. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 13, n. 2, p. 189-202, 1991.

GLEWWE, P. W. HANUSHEK, E. A.; HUMPAGE, S. D.; RAVINA, R. **School resources and educational outcomes in developing countries:** a review of the literature from 1990 to 2010. Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 17554).

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

HALLER, E. J. High school size and student indiscipline: another aspect of the school consolidation issue? **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 14, n.2, p. 145-156, 1992.

HANUSHEK, E. The production of education, teacher quality, and efficiency. In: U.S. Office of Education. **Do teachers make a difference?** Washington, D.C.: Government Printing Office, 1970. p. 79-99.

- HECKMAN, J. J. **Lessons from the technology of skill formation**. NBER, 2005. (Working Paper, 11142).
- HECKMAN, J. J.; STIXRUD, J.; URZUA, S. The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior. **Journal of Labor Economics**, University of Chicago Press, v. 24(3), p. 411-482, 2006.
- KOENKER, R.; BASSETT, G. Regression Quantiles. **Econometrica**, v. 46, n. 1, p. 33-50, 1978.
- KOLENIKOV, S.; ANGELES, G. The Use of Discrete Data in PCA: Theory, Simulations, and Applications to Socioeconomic Indices. **CPC/MEASURE Working Paper**, n. WP-04-85, 2004.
- KORIR, D.; KIPKEMBOI, F. The impact of school environment and peer influences on students' academic performance in Vihiga Vounty, Kenya. **International Journal of Humanities and Social Science**, v. 4, n. 5(1), 2014.
- LACOE, J. Too Scared to Learn? The academic consequences of feeling unsafe at school. **IESP**, 2013. (Working Paper #02-13).
- MACHADO, A. F.; MORO, S.; RODRIGUES, L.; RIOS, J. Qualidade do Ensino em Matemática: determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas estaduais mineiras. **Revista ANPEC**, v. 9, p. 23-46, 2008.
- MENEZES FILHO, N. Os Determinantes do Desempenho Escolar no Brasil. Instituto Futuro Brasil, São Paulo, Ibmec – SP, 2007.
- MENEZES FILHO, N.; RIBEIRO, F, P. Os Determinantes da Melhoria do Rendimento Escolar. In: Veloso, F.; Pessôa, S.; Henriques, R.; Giambiagi, F. (ORG). **Educação Básica no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- MILLER, A.; CHANDLER, K. *Violence in U.S. Public Schools: 2000 School Survey on Crime and Safety*. National Center for Education Statistics, Statistical Analysis Report, p. 1-114, 2005.
- MINCER, J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.
- MINCER, J. **Schooling, Experience, and Earnings**. New York: Columbia University Press, 1974.
- OLIVEIRA, V. R.; FERREIRA, D. violência e desempenho dos alunos nas escolas brasileiras: uma análise a partir do SAEB 2011. **Revista Econômica - Niterói**, v.15, n. 1, p. 84-114, 2013.
- PITTMAN, R. B.; HAUGHWOUT, P. Influence of high school size on dropout rate. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 9, n. 4, p. 337-343, 1987.
- RAUDENBUSH, S.W.; BRYK, A.S. **Hierarchical linear models: applications and data analysis methods**. 2 ed. London: Sage, 2002. 485 p.
- SCHULTZ, T. W. Investment in Human Capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961.
- SCHULTZ, T. W. **The Economic Value of Education**. New York: Columbia University Press, 1963.

SCHULTZ, T. W. Human Capital: Policy Issues and Research Opportunities. In: **Economic Research: Retrospect and Prospect**. Vol 6: Human Resources. National Bureau of Economic Research, 1972. p. 1-84.

SEVERNINI, E.; FIRPO, S. **The relationship between school violence and student proficiency**. FGV-EESP, 2009. (Texto para discussão n. 236).

SOARES, T. M. Influência do professor e do ambiente em sala de aula sobre a proficiência alcançada pelos alunos avaliados no Simave-2002. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 28, p. 103-123, 2003.

SOARES, J. F.; FONSECA, I. C.; ÁLVARES, R. P.; GUIMARÃES, R. R. M. Exclusão intra-escolar nas escolas públicas brasileiras: um estudo com dados da Prova Brasil 2005, 2007 e 2009. **Debates ED**, v. 4, p. 1-77, 2012.

SOUZA, A. M. Determinantes da aprendizagem em escolas municipais. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 13, n.48, p. 271-292, 2005.

SULIANO, D. C.; OLIVEIRA, J. L. **Desempenho escolar, violência e background familiar nas escolas públicas do estado do Ceará**. IPECE, 2011. (Texto para Discussão n. 95).

TEIXEIRA, E. C.; KASSOUF, A. L. **A relação entre violência nas escolas e desempenho escolar no estado de São Paulo em 2007**: uma análise multinível. REAP, 2011. (Working Paper 009).

VERNIER, L. D. S.; BAGOLIN, I. P. Determinantes do desempenho escolar no estado do Rio Grande do Sul: uma análise com regressões quantílicas. In: XVI ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 2013, Curitiba. XVI Encontro de Economia da Região Sul, 2013. v. 1. p. 1-20.

WILLIS, R. J.; ROSEN, S. Education and self-selection. **The Journal of Political Economy**, v. 87, n. 5, p. S7-S36, 1979.