

Inspere - Instituto de Ensino e Pesquisa
Programa de Mestrado Profissional em Economia

KELLY MIDORI MIZUTANI

**Impacto das notas do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a
proficiência do 3º ano do Ensino Médio**

SÃO PAULO
2017

Inspere - Instituto de Ensino e Pesquisa
Programa de Mestrado Profissional em Economia

KELLY MIDORI MIZUTANI

**Impacto das notas do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a
proficiência do 3º ano do Ensino Médio**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Inspere - Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração:
Microeconometria

Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino
Menezes Filho

SÃO PAULO
2017

Mizutani, Kelly Midori.

Impacto das notas do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a proficiência do 3º ano do Ensino Médio. Kelly Midori Mizutani – São Paulo, 2017.

47 f.

Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Economia, Insper

Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho
Dissertação (MPFE) – Insper, 2017.

1. Microeconometria 2. Educação 3. Proficiência no Ensino Médio.

Kelly Midori Mizutani

**Impacto das notas do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a
proficiência do 3º ano do Ensino Médio**

Dissertação de Mestrado, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia; INSPER; Microeconomia.

Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho

Data de aprovação: __/__/__

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho
Insper

Prof. Dr. Eduardo Correia
Insper

Prof. Dr. Reynaldo Fernandes
FEA-RP / USP

*Dedico este trabalho a todos
que me apoiaram nesta jornada,
especialmente à minha família.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em principal, ao meu noivo André Duque, por me acompanhar nessa jornada, trilhando comigo mais esse capítulo regado de muito trabalho e dedicação. Agradeço por sempre acreditar em mim, me apoiar, e me dar todo amor necessário em todos os momentos.

Agradeço aos meus pais que me ensinaram desde sempre a me esforçar ao máximo na busca de meus objetivos, e que mesmo distante, me deram suporte rumo a essa conquista.

Agradeço a minha irmã Bianca por seu carinho e por ser um porto seguro para onde se pode voltar.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho, por sua paciência e disponibilidade, por seus conselhos e orientação que tornaram esse trabalho possível.

Agradeço a Prof^a. Dra. Regina Carla Madalozzo por sua dedicação ao programa de mestrado, sua prontidão para responder minhas inúmeras dúvidas e sua paixão ao ensinar.

Por fim, agradeço aos meus amigos e colegas do Itaú Unibanco e do Nubank, que me ajudaram nessa caminhada e entenderam meus períodos de ausência.

RESUMO

Este trabalho avalia a existência de relação entre as notas obtidas na avaliação do SAEB nos anos finais do Ensino Fundamental (9º ano) com as notas obtidas no Ensino Médio (3º ano), por meio da metodologia de pseudo-painéis, agregados por estado e ano de realização das avaliações, para escolas públicas. A preocupação principal é verificar se as melhorias obtidas nos anos iniciais de ensino seriam transmitidas em efeitos de ondas para as séries mais avançadas ou se os ganhos obtidos estariam sendo perdidos ao longo do tempo. Os resultados indicaram coeficientes significativos e positivos para a variável referente a nota do 9º ano do Ensino Fundamental. Na disciplina de matemática, o aumento de 10% na nota do Ensino Fundamental resulta em aumentos médios de 5,57% na nota do Ensino Médio. Já para a disciplina de língua portuguesa, observa-se que um aumento de 10% na nota do 9º ano contribui em média com um aumento de 4,53% no 3º ano do Ensino Médio. Verifica-se assim que os ganhos em educação obtidos nas séries iniciais estão sendo transmitidos ao longo do tempo.

Palavras-chave: avaliação do SAEB, Ensino Médio, pseudo-painéis

ABSTRAT

This work evaluates the existence of a relationship between the scores obtained in the SAEB evaluation in the final years of Elementary School (9th grade) and the grades obtained in High School (3rd year), using pseudo-panel methodology, aggregated by state and year of the evaluations, for public schools. The main concern is to check if the improvements obtained in the initial years of school would be transmitted in wave effects for the more advanced series or if the gains obtained would be lost over time. The results indicated significant and positive coefficients for the variable referring to the 9th grade's score. For mathematics, 10% increase in Elementary School score results in average increases of 5.57% in the High School score. As for Portuguese language, it is observed that a 10% increase in the of 9th grade's score contributes on average with a 4.53% increase in the 3rd year's score. It is thus verified that the gains in education obtained in the initial series are being transmitted over time.

Keywords: SAEB evaluation, High School, pseudo-panels

SUMÁRIO EXECUTIVO

É inegável importância que a educação exerce no futuro dos jovens e das nações, seja isso no Brasil, seja em qualquer lugar do mundo. Muitos são os estudos que indicam os efeitos positivos da educação, sua influência nos salários futuros, na produtividade e também em indicadores sociais. Assim, a avaliação da educação é um tema de importância nacional.

O SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) é uma avaliação realizada a cada 2 anos que busca coletar e analisar dados referentes ao desempenho do Ensino Fundamental e Médio nas disciplinas de matemática e língua portuguesa.

Recentemente, observamos uma evolução nas notas do 5º ano e 9º anos do Ensino Fundamental. Entretanto, os mesmos avanços não foram observados no 3º ano do Ensino Médio, cujas notas se mantiveram estáveis ou mesmo caíram. Assim, este trabalho buscou entender se os avanços alcançados no Ensino Fundamental seriam transmitidos ao Ensino Médio em um efeito de ondas, ou se tal avanço e, conseqüentemente o investimento realizado, estariam sendo perdidos ao longo dos anos.

Para isso, buscou-se identificar a importância da nota do 9º ano do Ensino Fundamental como previsor da nota do 3º ano do Ensino Médio, para cada um dos estados brasileiros (e distrito federal), no período de 1999 a 2015, para as disciplinas de matemática e língua portuguesa. Em outras palavras, buscou-se verificar se a contribuição deste fator seria estatisticamente significativa, positiva ou negativa, além de sua magnitude.

A partir de tal análise, conseguimos verificar que as notas obtidas no 9º ano do Ensino Fundamental contribuem na previsão das notas a serem obtidas no Ensino Médio de forma positiva e estatisticamente significativa. Ou seja, os avanços alcançados são transmitidos nos anos posteriores de ensino. A análise também possibilitou verificar que alguns anos tem um impacto geral negativo nas notas, provavelmente devido a um mix de alunos diferenciados realizando a prova, sendo essa discussão podendo ser retomada em trabalhos futuros.

Assim, podemos concluir que o investimento em educação não está sendo perdido e que investimentos em séries mais avançadas, não somente no ciclo básico, também são valiosos e, portanto, não devem ser abandonados.

Sumário

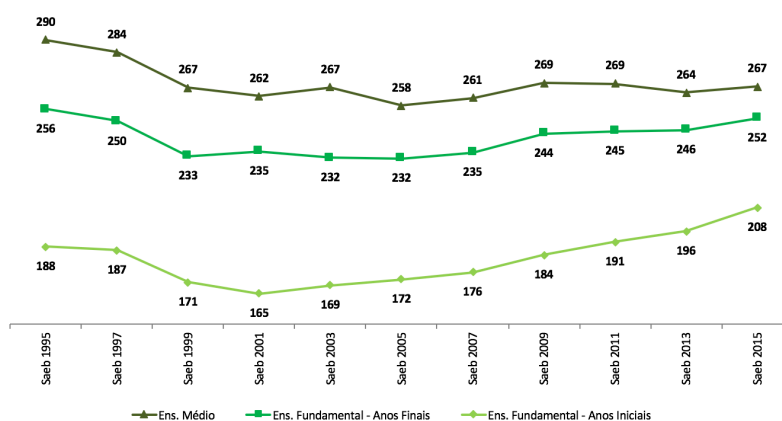
1.	INTRODUÇÃO	12
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.	METODOLOGIA	21
4.	ANÁLISE DESCRITIVA.....	25
5.	MODELO.....	31
6.	ANÁLISE COMPLEMENTAR	36
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
9.	ANEXO.....	44

1. INTRODUÇÃO

O SAEB, Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, constitui-se de uma avaliação realizada a cada 2 anos pelo INEP/MEC, abrangendo dados de estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, tanto da rede pública quanto privada do Brasil. Por meio deste, avalia-se os alunos em termos de sua proficiência em matemática e língua portuguesa através de uma amostragem.

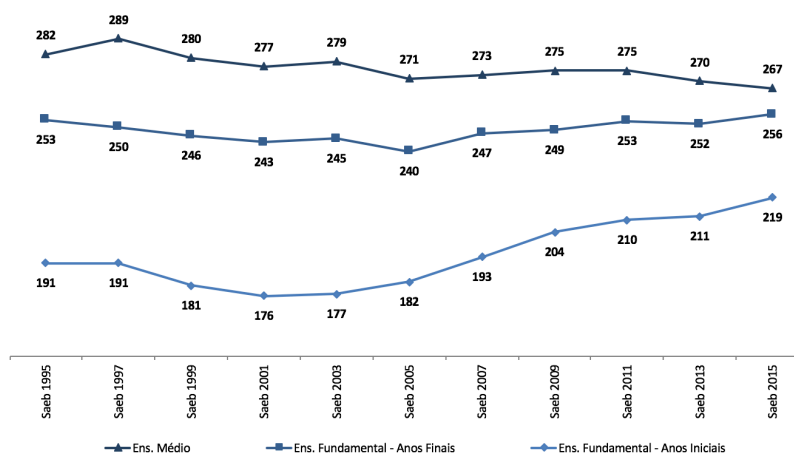
As Figuras 1 e 2 mostram a evolução das notas dos estudantes nas duas disciplinas ao longo do tempo, desde de 1.995 até o ano de 2015.

Figura 1 - Notas do SAEB: proficiências médias em língua portuguesa



Fonte: Diretoria de Avaliação da Educação Básica – DAEB/INEP

Figura 2: Notas do SAEB: proficiências médias em matemática



Fonte: Diretoria de Avaliação da Educação Básica – DAEB/INEP

Em ambas as disciplinas podemos verificar que para o 5º ano do Ensino Fundamental houve um aumento nas notas a partir de 2.001 após um período de queda no final dos anos 90. Essa queda na década de 90 pode ser explicada pela ampliação ao acesso à educação que ocorreu no período, com a inserção de crianças providas de famílias mais pobres na escola (MENEZES FILHO, 2007). Com isso, o sistema educacional tornou-se mais heterogêneo, fazendo com que os resultados do SAEB refletissem carências sociais trazidas por esses novos alunos (LUZ, 2016).

Entre 2001 e 2015 as notas de língua portuguesa aumentaram 43 pontos, com uma média de 6,14 pontos por ano. Da mesma forma, as notas de matemática também aumentaram 43 pontos, com a mesma média de 6,14 pontos por ano.

Observamos que para o 9º ano do Ensino Fundamental o aumento das notas ocorreu de forma menos intensa e mais tardia, começando apenas em 2005. De 2005 a 2015 o aumento das notas de língua portuguesa foi de 20 pontos, com média de 4 pontos ao ano, enquanto de matemática foi de apenas 16 pontos para o mesmo período, com média de 3,2 pontos ao ano.

Vemos ainda que essa tendência de melhoria das notas do SAEB não é observada quando examinamos os dados do 3º ano do Ensino Médio. Para língua portuguesa temos uma certa estabilidade das notas a partir de 2.009, enquanto para matemática foi possível observar uma queda em 2.013 e 2.015.

A avaliação da qualidade da educação é um tema de importância nacional. Curi e Menezes Filho (2014) apontam que existe uma relação direta entre a educação e o futuro salário dos alunos, sendo que tal relação baseia-se não somente nos anos de estudo, mas também na qualidade do ensino aplicado nas escolas. Além disso, diversos autores ressaltam a evidência de que a qualidade da educação também se relaciona com o crescimento econômico do país (BISHOP, 1989; O'NEILL, 1990; MURNANE et al., 1995; BOISSIERE et al., 1985). Pode-se dizer ainda que a educação traz não somente ganhos em produtividade, mas também influencia outros indicadores sociais, tais como mortalidade infantil e distribuição de renda (BARRO e LEE, 2013).

O principal objetivo deste trabalho é entender se, para o ensino público, os avanços obtidos no Ensino Fundamental têm algum impacto nas notas obtidas no Ensino Médio, de acordo com a expectativa de que tais avanços se alastrariam em efeito de ondas ao longo dos anos. Para isso, foi necessário avaliar a existência de alguma relação entre as notas obtidas no 9º ano do Ensino Fundamental e a nota alcançada no 3º ano do Ensino Médio na avaliação do SAEB, dentre os alunos de escolas públicas. Em complementariedade, o trabalho também avalia o impacto da educação das mães dos alunos em seu desempenho, verificando a existência de relação entre o nível médio de escolaridade materna e as notas obtidas no 3º ano do Ensino Médio na avaliação do SAEB.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Não raros são os estudos que apontam o capital humano como um dos grandes responsáveis pelas diferenças de produtividade entre países (MENEZES FILHO, 2001): existem evidências relevantes de que pessoas escolarizadas tem maior participação no mercado de trabalho e menores riscos de desemprego (FELÍCIO e FERNANDES, 2005). Da mesma forma, muitos estudos associam o investimento em capital humano ao crescimento econômico (RESENDE e WYLLIE, 2006). Embora o conceito de capital humano seja muito amplo e abranja aspectos como educação, saúde e algumas vertentes do “capital social” (BARRO, 2013), o principal foco desse trabalho será a educação.

Brown e Hunter (2004) argumentam que a alocação de montantes substanciais em educação aumenta consideravelmente a formação de capital humano. Dessa forma, especialmente para países menos desenvolvidos, seria imperativo destinar um montante representativo do orçamento estatal para a expansão da educação, em particular para seus primeiros anos, denotada como educação básica (TANZI e SCHUKNECHT, 2000).

A educação desempenha um papel fundamental na sociedade, transformando-se num dos pilares que viabilizam a promoção da prosperidade social (FELÍCIO e FERNANDES, 2005), agregando também efeitos positivos nos salários dos indivíduos, empregabilidade, saúde, além de redução na propensão ao crime (MENEZES FILHO, 2007). Vale reforçar ainda que alguns de seus benefícios são indiretos, tal qual a redução das taxas de natalidade pela adoção de métodos contraceptivos por uma maior parcela da população (BROWN e HUNTER, 2004). Mais ainda, a educação seria um investimento no futuro da coletividade, estando assim muito além de promover apenas o sucesso futuro das pessoas como indivíduos (FELÍCIO e FERNANDES, 2005).

Alguns autores acreditam que até mesmo incrementos marginais em educação podem resultar em vastos benefícios para a sociedade (PSACHAROPOULOS, 1995), uma vez que a educação básica pode ter grande impacto na redução da desigualdade social (Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1999).

No Brasil, entretanto, observamos o efeito contrário, onde a má distribuição da educação na população acaba por agravar as desigualdades sociais (MENEZES FILHO, 2001). Há muito é sabido que a má distribuição de renda acaba por influenciar o acesso e a posterior permanência das crianças e jovens no sistema de ensino. Desse modo, a desigualdade econômica culmina num número significativo de jovens provindos de famílias de baixa renda que acabam por ser excluídos do sistema educacional (CURI et al, 2002). Assim, acaba-se por observar a transmissão da pobreza entre as gerações, onde indivíduos nascidos pobres e que tiveram baixo acesso a educação têm maior probabilidade de permanecerem pobres no futuro (BARROS, 2001).

Barros e Mendonça (1996) apontam que se os diferenciais de renda por nível de educação fossem eliminados, a desigualdade salarial do Brasil se reduziria de uma forma muito mais robusta de que se conseguiria com a eliminação de diferenciais de renda causados por outros fatores, tais como gênero, raça, idade, região, etc. Logo, o melhor entendimento dos retornos que a educação pode trazer são de especial interesse para o enfrentamento do problema de desigualdade social do país (RESENDE e WYLLIE, 2006).

Comparado a outros países do mundo, o Brasil apresenta historicamente um avanço educacional muito lento. Menezes Filho (2007) compara a evolução da escolaridade média no Brasil e na Coreia, desde 1960, partindo praticamente do mesmo ponto. Enquanto o país asiático avançou a passos largos nos anos seguintes, o Brasil teve evoluções muito tímidas no mesmo período. Menezes Filho aponta como um dos principais reflexos dessa baixa evolução, a estagnação do PIB brasileiro a partir da década de 70, enquanto o coreano cresceu continuamente desde 1962.

Desde 1980, entretanto, observamos algumas mudanças institucionais na educação brasileira, tais como a implantação do aumento do acesso à escola, o aumento da alfabetização, bem como a adoção de políticas que objetivavam a redução da desigualdade social (CURI e MENEZES FILHO, 2014). Ainda na década de 80, houve uma forte priorização do Ensino Fundamental para crianças na idade apropriada (CURY et al, 2002). Todavia, mesmo foco não foi dado às demais etapas do ensino.

Nos anos seguintes, a partir da década de 90, houve a implantação de uma série de outras mudanças educacionais, que culminaram na melhora nos índices educacionais tanto em termos de cobertura e fluxo escolar (FERNANDES e NATENZON, 2003; DOURADO e OLIVEIRA, 1999) pela ampliação da oferta do Ensino Fundamental, quanto em percentual de pessoas que atingiram o Ensino Médio (MENEZES FILHO, 2007). Na mesma época, este foi desmembrado em Ensino Médio de conteúdos gerais e Ensino Médio técnico-profissionalizante (FONSECA, 2009).

Em meio a essas mudanças, a qualidade do ensino permanecia como uma preocupação latente. Luz (2016) aponta que segundo dados do Ministério da Educação, 97% das crianças com idade entre 7 e 14 anos estariam matriculadas na escola. Todavia, essa grande aplicação do acesso escolar não necessariamente foi acompanhada pela preocupação com a qualidade do ensino.

Na literatura, o conceito de educação de qualidade abrange uma série de interpretações, desde preparar cada indivíduo para o pleno exercício da cidadania e ética profissional, ou ainda, sendo considerada como a sua simples capacitação para o mercado de trabalho como um produtor-consumidor através do fornecimento de padrões mínimos de aprendizagem (FONSECA, 2009).

Uma medida comum a cerca da educação é a quantidade média de anos que os alunos passam na escola. Essa métrica, todavia, apresenta falhas, uma vez que um ano de escola em uma determinada localidade (ex. Papua-Nova Guiné) não tem o mesmo efeito que um ano de escola em outra localidade (ex. Japão) (HANUSHEK, 2008).

Observa-se então que apesar das diferentes interpretações possíveis a cerca do conceito de qualidade, é fato que as habilidades cognitivas apreendidas na escola são de suma importância para que os anos gastos na escola reflitam em subsequentes ganhos econômicos. Assume-se assim que na escola os alunos devam adquirir conhecimentos e habilidades que lhes agreguem um alto valor no mercado do trabalho (FELÍCIO e FERNANDES, 2005). Em outras palavras, o tempo gasto na escola não é uma medida suficiente para os ganhos que podem ser trazidos pela educação: é preciso avaliar também o que está sendo aprendido nesse período de tempo (HANUSHEK, 2008). Nesse sentido,

Hanushed e Kimko (2000) evidenciaram o impacto positivo da qualidade da educação, a partir de dados coletados em 31 países onde foi aplicada uma prova padronizada, entre 1960 e 1990.

Consoante com essa preocupação com a qualidade do ensino, surgiu o SAEB, como ferramenta nacional de avaliação da educação brasileira. O SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), foi implantando em 1990 e trata-se de um amplo esforço nacional na busca de coletar, sistematizar e analisar dados referentes aos ensinos Fundamental e Médio (FERRÃO et al, 2013). Para isso, o SAEB coleta dados sobre o desempenho dos estudantes (através de uma prova), bem como sobre as condições da escola e da família do aluno, que podem influenciar em tal desempenho (através de questionários para alunos, professores e diretores). Desde 1993, o SAEB é aplicado a cada dois anos, e em 1995 passou-se a adotar procedimentos articulados pela Teoria de Resposta ao Item como técnica de medição do desempenho dos alunos conseguindo assim uma melhor comparabilidade dos resultados entre anos (GATTI, 2009; BIONDI e FELÍCIO, 2007).

Verifica-se, portanto, que a intenção de promover essa avaliação era prover informações sobre o sistema educacional brasileiro (FELÍCIO e FERNANDES, 2005) que embasassem a sugestão de pesquisas e discussões, bem como a tomada de decisão de políticas educacionais (GATTI, 2009) que possam melhorar a qualidade do ensino no país.

Apesar de os resultados das avaliações do SAEB exibirem relativa variação ao longo dos anos, conforme apresentado na introdução deste trabalho, ressalta-se que alterações nas pontuações não necessariamente refletem apenas mudanças na qualidade do sistema de educação fornecido, posto que desde muito tempo sabe-se a importância das variáveis socioeconômicas no desempenho escolar de crianças e jovens (FERNANDES e NATENZON, 2003).

Com relação especificamente ao Ensino Médio, observa-se que os estudos a cerca do desempenho dos alunos não são tão abundantes. Entretanto, sua inclusão recente no âmbito da educação básica e a premissa de sua

obrigatoriedade (Emenda Constitucional n. 59/2009) denotam a importância política e social dessa camada da educação (KRAWCZYK, 2013).

Embora não tratando especificamente do Ensino Médio, diversos estudos foram feitos buscando avaliar os determinantes do ensino. Schiefelbein e Simmons (2013) examinaram pesquisas a cerca do tema em mais de 20 países em desenvolvimento, dividindo os determinantes em três categorias: características do aluno, atributos dos professores e também recursos e processos escolares. Dentre as características dos alunos, apontam que o nível socioeconômico é a variável de estudo mais frequente neste grupo, sendo geralmente composta por renda, profissão e instrução dos pais.

O Relatório de Coleman (1966), Felício e Fernandes (2005) e Biondi e Felício (2007) apontam que existe um certo consenso de que o impacto de variáveis referentes à escola tem importância relativamente pequena se comparada às variáveis relacionadas ao próprio aluno e ao background familiar dos alunos. Essa conclusão se repete em diversos outros estudos.

Menezes Filho (2007) aponta que alunos de escolas públicas em geral tem um desempenho pior e que o tempo de permanência dos alunos na escola, medido pelo número de horas-aula afeta consistentemente o desempenho dos alunos. Todavia, consoante com os artigos acima destacados, seu estudo aponta que as variáveis com maior poder explicativo no tocante ao desempenho escolar são as referentes às características dos alunos e de suas famílias, tais como cor, educação da mãe, reprovação prévia, atraso escolar, ter frequentado a pré-escola, etc. Particularmente, ressalta o impacto positivo da escolaridade das mães, tanto individualmente para cada aluno, quanto a média de todas as mães da escola.

Com relação a escolaridade dos pais, Barros (2001) aponta que sua influencia é principalmente devida aos efeitos positivos e permanentes na renda familiar, aumentando o investimento em capital humano, com conseqüente impacto na escolaridade que as crianças acumulam ao longo dos anos. Além disso, Barros (2001) também argumenta que o aumento da escolaridade dos pais diminui os custos e dificuldades de aprendizagem dos filhos.

Ferrão et al (2013) divide os efeitos entre escola/turma e aluno, destacando fatores como nível socioeconômico, raça/cor e idade/repetência, por exemplo. Já Albernaz e Ferreira (2002) fazem a divisão entre fatores próprios ao aluno (ex. repetência, raça, sexo, etc.) e próprios a escola (ex. salas arejadas, ruído, recursos financeiros, etc.), em um modelo hierárquico de 2 níveis.

Por sua vez, Luz (2016) buscou estimar funções de produção educacionais na perspectiva do valor adicionado avaliando alunos da rede pública de regiões específicas do Brasil. Acabou por alcançar conclusões semelhantes aos estudos anteriormente citados, de que existe uma maior efetividade dos fatores associados à família e aos próprios alunos na determinação da proficiência dos alunos, quando comparados às características escolares.

3. METODOLOGIA

Para entendermos melhor como os avanços no Ensino Fundamental impactam (ou não) o Ensino Médio, utilizaremos pseudo-painéis em uma adaptação da metodologia de Curi e Menezes Filho (2014). Os pseudo-painéis permitem a realização de estimações controlando-se por efeitos específicos sem a necessidade de se acompanhar os mesmos indivíduos ao longo do tempo. Particularmente, a dificuldade de acompanhar exatamente os mesmos indivíduos faz com que a análise em painel seja pouco utilizada, tanto no Brasil quanto nos demais países do mundo (BIONDI e FELÍCIO, 2007).

Em complementariedade ao que já foi citado, os pseudo-painéis, por controlarem os efeitos específicos dos grupos avaliados, tem vantagens em comparação a *cross sections* simples, posto que essas podem gerar problemas de endogeneidade (BIONDI e FELÍCIO, 2007). Assim, temos que a metodologia dos pseudo-painéis é comumente utilizada quando há várias *cross sections* independentes onde são capturadas informações de indivíduos diferentes em cada período. Ressalta-se ainda que há a vantagem de os dados não estarem sujeitos a eventuais problemas de atrito, bem como apresentarem menores erros de medida, posto que se trabalha com dados de forma agregada (CURI e MENEZES FILHO, 2014).

Neste trabalho, os pseudo-painéis serão constituídos por grupos de indivíduos que realizaram a avaliação do SAEB referente ao 3º ano do Ensino Médio entre 1999 e 2015, agregados por coorte de ano de realização da prova e unidade federativa (estado). Dessa forma, a primeira coorte será composta por indivíduos que realizaram a avaliação do 3º ano do Ensino Médio em 1999 e teriam realizado a prova do 9º ano do Ensino Fundamental em 1996. Entretanto, não houve avaliação do SAEB neste ano, posto que elas ocorrem somente em anos ímpares. Dessa forma, utilizaremos a média das notas de 1997 e 1995 como proxy para as notas do 9º ano do Ensino Fundamental para esta coorte. As demais coortes serão compostas da mesma forma.

Buscaremos assim fazer uma análise da importância da nota do SAEB do 9º ano do Ensino Fundamental na composição da nota do 3º ano do Ensino Médio para o ensino público. Em nossa análise, controlaremos os resultados

pela proporção de mães dos alunos com determinados níveis de escolaridade e também pelo percentual de alunos com idade correta¹ cursando o Ensino Médio.

Faremos assim uma regressão para a disciplina de matemática e uma para a disciplina de língua portuguesa, considerando apenas os alunos de escolas públicas. Dessa forma, a equação a ser estimada com essa metodologia será:

$$\ln(\text{nota3}_{UF,t}) = \beta_1 \ln\left(\frac{\text{nota9}_{UF,t-2} + \text{nota9}_{UF,t-4}}{2}\right) + \beta_2 IC_{UF,t} + \beta_3 \text{Mãe_EF1}_{UF,t} + \beta_4 \text{Mãe_EF2}_{UF,t} + \beta_5 \text{Mãe_EM}_{UF,t} + \beta_6 \text{Mãe_ES}_{UF,t} + \beta_7 \text{Mãe_ED}_{UF,t} + \alpha_t + \varepsilon_{UF,t} \quad (1)$$

Onde:

- UF: são os 26 estados do Brasil, mais o Distrito Federal
- t: são os anos em que são realizadas as avaliações do SAEB. Consideraremos todo o período de 1995 a 2015²
- nota3_{UF,t}: é a nota média do 3º ano do Ensino Médio no estado UF no ano t para a disciplina em análise (matemática ou língua portuguesa)
- nota9_{UF,t-2}: é a nota média do 9º ano do Ensino Fundamental no estado UF e no ano t – 2 para a disciplina em análise (matemática ou língua portuguesa)
- nota9_{UF,t-4}: é a nota média do 9º ano do Ensino Fundamental no estado UF e no ano t – 4 para a disciplina em análise (matemática ou língua portuguesa)
- IC_{UF,t}: é a proporção de alunos com idade correta no 3º ano do Ensino Médio no estado UF e no ano t
- Mãe_EF1_{UF,t}: é o percentual de mães com educação até o 5º ano do Ensino Fundamental no estado UF e ano t
- Mãe_EF2_{UF,t}: é o percentual de mães com educação até o 9º. ano do Ensino Fundamental no estado UF e ano t
- Mãe_EM_{UF,t}: é o percentual de mães com educação até o Ensino Médio no estado UF e ano t

¹ O conceito de idade correta adotado para esse trabalho considerou os alunos que completaram ou completariam 17 anos no ano de realização da avaliação. Este conceito difere da idade educacional geralmente adotada devido a dificuldades de tratamento dos dados da base.

² Uma vez que os dados do SAEB referentes aos anos de 2007 e 2009 não foram disponibilizados pelo INEP, tais dados não serão utilizados na estimação do modelo.

- Mãe_ES_{UF,t}: é o percentual de mães com educação igual ou maior que o Ensino Superior no estado UF e ano t
- Mãe_ED_{UF,t}: é o percentual de mães com educação desconhecida no estado UF e ano t
- α_t : são as dummies de ano referentes ao ano t
- $\varepsilon_{UF,t}$: é o termo de erro

O coeficiente β_1 representa a importância relativa da nota obtida no 9º ano do fundamental como previsor para o desempenho para o 3º ano do Ensino Médio. Logo, o principal objetivo deste trabalho é entender se esse coeficiente é significativo, qual o seu sinal e qual a sua magnitude, ou seja, entender de que forma os investimentos feitos na educação fundamental impactam o Ensino Médio, ou se esse investimento se perde ao longo do tempo.

De maneira complementar, buscamos também entender também os coeficientes $\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ e β_6 associados a proporção de alunos com idade correta realizando a avaliação e a proporção de alunos com mães com determinados níveis de escolaridade (desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior), respectivamente. Objetivamos assim controlar a regressão por essas variáveis, a fim de entender melhor o impacto da nota do 9º ano.

Em uma análise adicional, iremos também verificar a importância da nota do 5º ano do Ensino Fundamental na composição da nota do 9º ano, também apenas para escolas públicas. A equação é bastante semelhante á apresentada em (1) e os controles utilizados serão os mesmos.

$$\ln(nota9_{UF,t}) = \delta_1 \ln(nota5_{UF,t-4}) + \delta_2 IC_{UF,t} + \delta_3 Mãe_{EF1}_{UF,t} + \delta_4 Mãe_{EF2}_{UF,t} + \delta_5 Mãe_{EM}_{UF,t} + \delta_6 Mãe_{ES}_{UF,t} + \delta_7 Mãe_{ED}_{UF,t} + \mu_t + \theta_{UF,t} \quad (2)$$

Onde:

- nota5_{UF,t-4}: é a nota média do 5º ano do Ensino Fundamental no estado UF e no ano t – 4 para a disciplina em análise (matemática ou língua portuguesa)

Nesse caso, o coeficiente δ_1 representa a importância relativa da nota obtida no 5º ano do fundamental como previsor para o desempenho para o 9º ano. Tal análise busca fornecer dados comparativos entre a importância relativa

das notas obtidas ao longo da vida escolar dos alunos, como previsor de seu desempenho futuro.

Seguindo procedimentos econométricos clássicos, será aplicado o Teste de Hausman para verificar qual o método mais adequado para os modelos desenvolvidos: efeitos fixos ou aleatórios (BIONDI e FELÍCIO, 2007). Os resultados obtidos serão apresentados na seção 5. MODELO e os resultados dos testes de Hausman encontram-se na seção 9. ANEXO.

4. ANÁLISE DESCRITIVA

Para a presente pesquisa serão utilizados dados do SAEB referentes as notas obtidas pelos alunos no 5º e 9º ano do Ensino Fundamental (EF) e 3º ano do Ensino Médio (EM), de 1995 a 2015³. Além das notas referentes a proficiência em língua portuguesa e matemática em cada uma das séries analisadas, também serão utilizados alguns dados dos questionários socioeconômicos aplicados aos estudantes, professores e diretores, a fim de capturar características das condições das escolas (pública / privada), bem como das famílias dos estudantes (educação da mãe), e dos próprios alunos (ano de nascimento).

Antes de ajustar o modelo, apresentaremos a análise descritiva das variáveis a serem utilizadas no estudo.

i) **Proficiência em matemática no 3º ano EM**

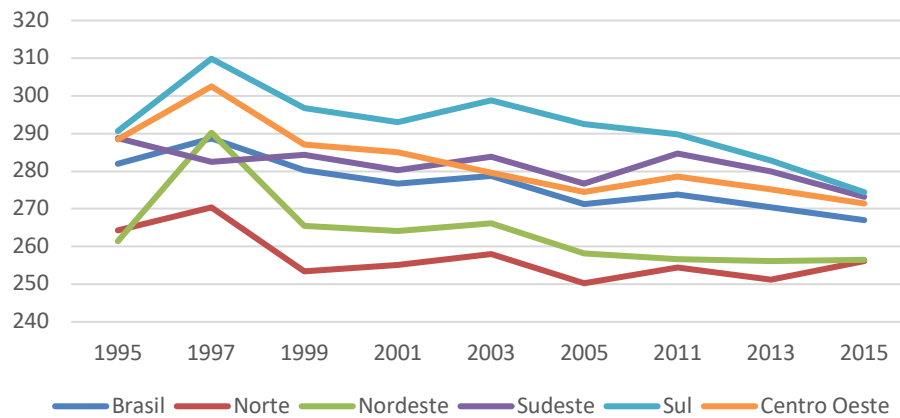
Essa será a variável resposta do modelo, referente a disciplina de matemática, para os anos de 1999-2015, onde esperamos verificar a existência ou não de correlação entre as proficiências do 3º ano do Ensino Médio com a do 9º ano do Ensino Fundamental.

Observamos uma tendência geral de queda da variável, notadamente para as regiões Sul e Centro Oeste do país. Já a região Norte, que comparativamente apresenta os menores valores da série, apresenta-se relativamente estável desde 1999.

Existe certa persistência na classificação comparativa entre as regiões, onde Norte e Nordeste consistentemente apresentam os piores resultados e o Sul, apesar da queda dos últimos anos, continua com a melhor performance. Em 2003 o Sudeste ultrapassou o Centro Oeste e assumiu desde então a segunda colocação dentre as regiões do país.

³ Uma vez que os dados do SAEB referentes aos anos de 2007 e 2009 não foram disponibilizados pelo INEP, tais dados não serão utilizados na estimação do modelo.

Figura 3: Proficiência em matemática: 3º ano EM



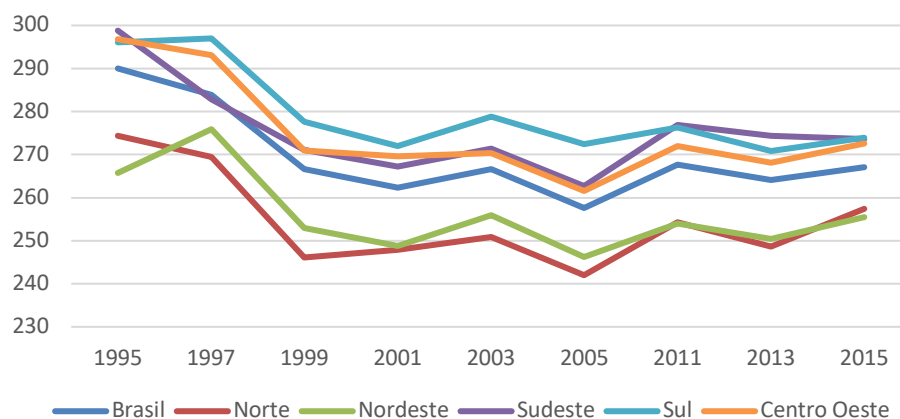
Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

ii) Proficiência em língua portuguesa no 3º EM

Essa será a variável resposta do modelo referente a disciplina de língua portuguesa.

É possível verificar uma queda nas notas obtidas entre 1995 e 1999 e uma certa estagnação nos anos subsequentes. Da mesma forma que na disciplina de matemática, as regiões Norte e Nordeste aparecem com os piores desempenhos, enquanto a região Sul apresenta-se com melhores notas, ultrapassado apenas pelo Sudeste nos 3 últimos anos da avaliação.

Figura 4: Proficiência em língua portuguesa: 3º ano EM



Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

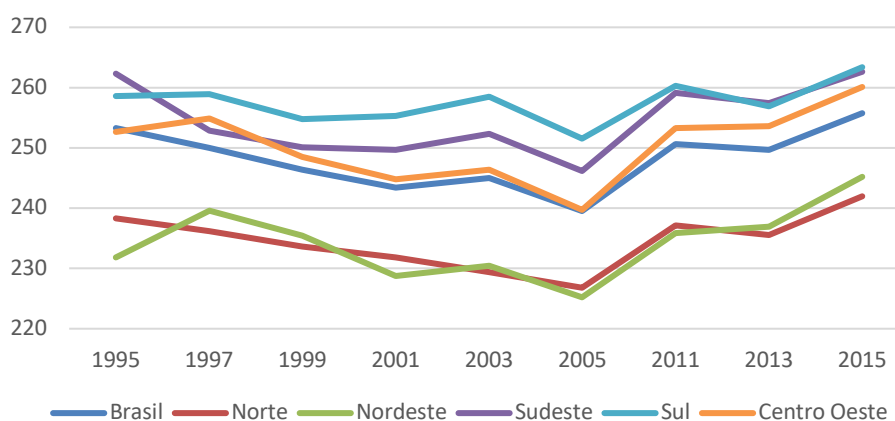
iii) Proficiência em matemática no 9º ano EF

Essa variável foi testada com expectativa de correlação positiva com a variável resposta, uma vez que se espera que os ganhos em educação obtidos no Ensino Fundamental sejam transmitidos também ao Ensino Médio, em um efeito de ondas.

Observamos uma certa tendência de queda da variável até o ano de 2005, com um posterior aumento após o ano de 2011, sendo ambas as tendências comuns a todas as regiões do país.

Assim como foi observado nas notas referentes ao Ensino Médio, Norte e Nordeste são as regiões com desempenho mais fraco, enquanto Sul tem maior destaque.

Figura 5: Proficiência em matemática: 9º ano EF



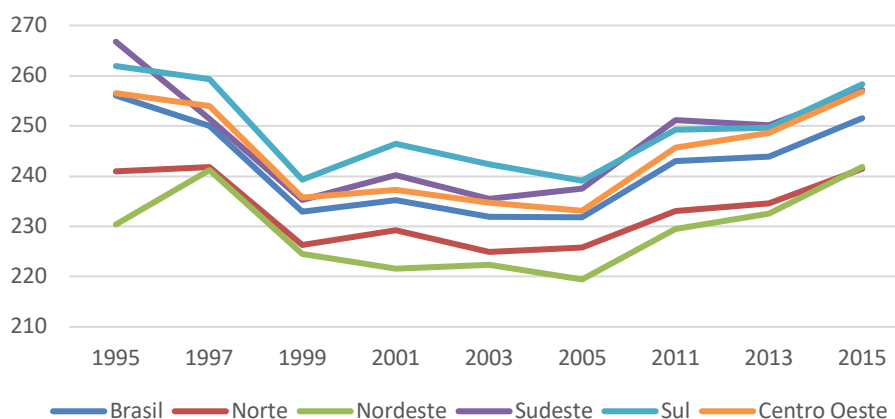
Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

i) Proficiência em língua portuguesa no 9º ano EF

Essa variável também foi testada com expectativa de correlação positiva com a variável resposta, no modelo correspondente a disciplina de língua portuguesa.

Entre 1995 e 1999 houve uma forte queda no desempenho geral desta avaliação, com um período de relativa estagnação até 2005 e somente em 2011 pôde-se observar uma melhora em todas as regiões.

Figura 6: Proficiência em língua portuguesa: 9º ano EF



Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

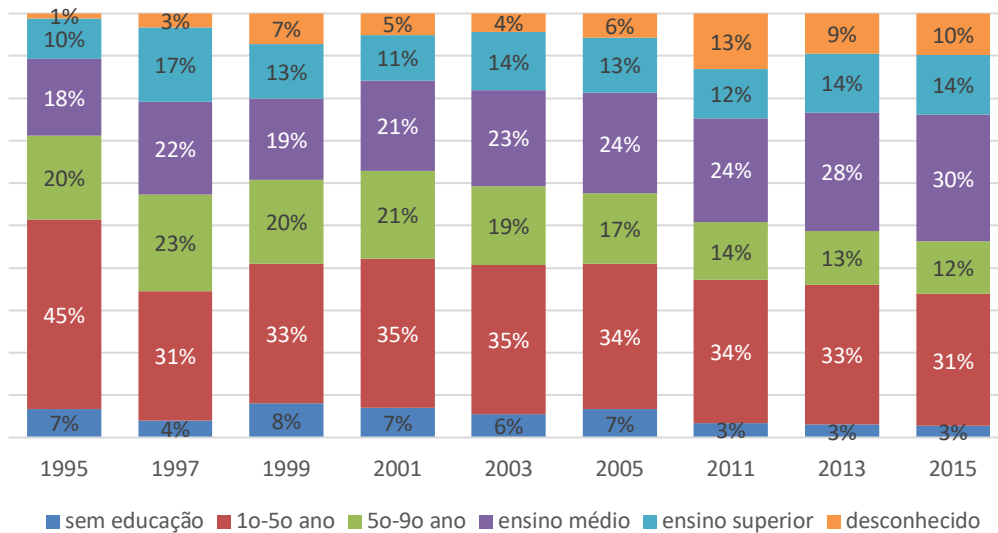
ii) Educação média das mães

Para essa característica em específico, foram criadas 6 variáveis que definiam o percentual de mães: sem nenhuma educação, com educação até o 5º ano do Ensino Fundamental (EF1), até o 9º ano do Ensino Fundamental (EF2), até o Ensino Médio (EM), com Ensino Superior (ES) e por fim, com educação desconhecida (ED).

A categoria “sem nenhuma educação” foi definida como categoria de referência e, portanto, omitida do modelo. Dessa forma, as demais variáveis foram testadas com expectativa de correlação positiva com a variável resposta (com exceção do percentual de mães com educação desconhecida), onde, espera-se que quanto maior o nível de instrução médio das mães dos alunos, maior o impacto na nota obtida.

É visível a diminuição da proporção de mães sem nenhuma educação e com educação até a o 5º ano do Ensino Fundamental, notadamente a partir de 2011. Ou seja, observa-se o aumento da educação média das mães nesse período em que os dados foram avaliados.

Figura 7: Distribuição da educação média das mães: 3º ano EM



Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

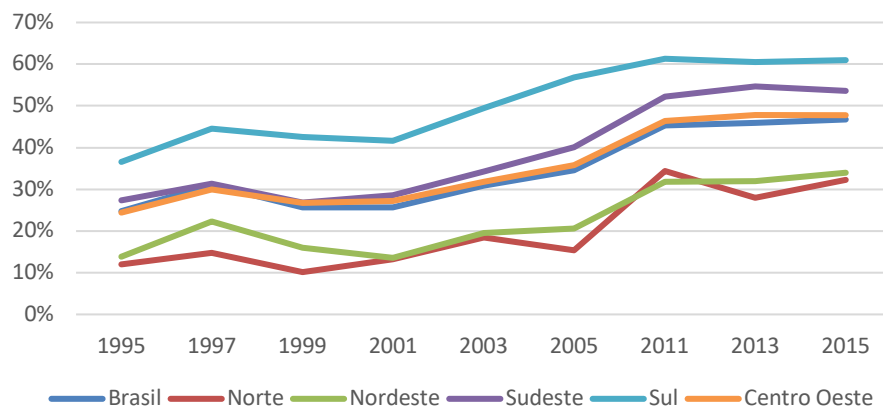
iii) Percentual de alunos com idade correta: 3º ano EM

Foram considerados alunos com idade correta no 3º ano do Ensino Médio aqueles que completaram ou completariam 17 anos no ano em que a avaliação do SAEB foi realizada. Por exemplo, para a avaliação realizada em 1999 foram considerados os alunos que nasceram em 1982.

Para essa variável existe a expectativa de correlação positiva, uma vez diversos estudos apontam que, em geral, alunos repetentes tem pior desempenho.

É possível observar um aumento gradual da variável a partir de 2001, com a região Sul e Sudeste com os maiores percentuais, enquanto Norte e Nordeste se mantém mais defasados.

Figura 8: Percentual de alunos com a idade correta: 3º ano EM



Fonte: Elaboração própria com dados do SAEB/INEP

5. MODELO

Para a estimação dos modelos foi utilizado o software estatístico Stata. Foram estimados os 2 modelos abaixo descritos:

- a) 3º ano EM, para a disciplina de matemática, para escolas públicas
- b) 3º ano EM, para a disciplina de língua portuguesa, para escolas públicas

Conforme já especificado, tratam-se de modelos no formato de pseudo-painéis referentes ao ano em que foram realizadas as avaliações e a cada um dos estados brasileiros.

Para cada um dos modelos supracitados, foram feitas estimativas utilizando-se efeitos fixos e aleatórios. A partir do teste de Hausman (vide seção 9. ANEXO) avaliou-se qual deles era mais adequado. Fez-se assim nova simulação, utilizando-se neste momento de estimadores robustos.

5.1 Modelo 3º ano EM, matemática, escolas públicas

Para o primeiro modelo avaliado, cuja variável resposta é a nota correspondente a disciplina de matemática no 3º ano do Ensino Médio para escolas públicas, observou-se pelo teste de Hausman que o modelo que melhor se ajusta aos dados é o de efeito aleatório (vide seção 9. ANEXO). Os resultados referentes a esse modelo podem ser observados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Resultado do modelo 3º ano EM, matemática, escolas públicas

Variáveis	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito aleatório (ROB)
LN(nota_9ano)	0.478*** (0.113)	0.557*** (0.0702)	0.557*** (0.0621)
% Idade correta	0.138*** (0.0445)	0.146*** (0.0305)	0.146*** (0.0489)
Mãe_EF1	0.132 (0.0807)	0.158** (0.0769)	0.158* (0.0859)
Mãe_EF2	0.120 (0.0953)	0.122 (0.0866)	0.122 (0.105)
Mãe_EM	0.279*** (0.0835)	0.228*** (0.0771)	0.228** (0.0965)
Mãe_ES	0.168 (0.107)	0.149 (0.101)	0.149 (0.132)
Mãe_ed_desconhecida	0.0957 (0.148)	0.164 (0.140)	0.164 (0.146)
Ano_2001	-0.0103 (0.00655)	-0.00638 (0.00642)	-0.00638 (0.00532)
Ano_2003	-0.0153** (0.00730)	-0.0104 (0.00690)	-0.0104** (0.00519)
Ano_2005	-0.0369*** (0.00857)	-0.0313*** (0.00790)	-0.0313*** (0.00792)
Ano_2013	-0.0719*** (0.0133)	-0.0679*** (0.0108)	-0.0679*** (0.0100)
Ano_2015	-0.0832*** (0.0140)	-0.0794*** (0.0118)	-0.0794*** (0.0108)
Constante	2.796*** (0.615)	2.357*** (0.372)	2.357*** (0.344)
Observações	162	162	162
R ²	0.410		
Número de UF	27	27	27

Erros padrão entre parênteses

Significância dos coeficientes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria

Considerando um nível de significância de 5%, observa-se que a nota obtida no 9º ano do Ensino Fundamental, principal objeto deste estudo, apresentou significância estatística e um sinal positivo. Ou seja, pode-se afirmar que neste caso, tal nota contribui para o desempenho do Ensino Médio na avaliação do SAEB. Observa-se assim que o aumento de 10% ponto na nota no

9º ano contribui, em média, com um aumento de 5,57% na nota do 3º ano, mantidas as demais condições constantes.

O percentual de alunos com idade correta no Ensino Médio também foi relevante, onde o aumento de 1p.p. neste percentual irá gerar um acréscimo de 0,146% na nota, todo o resto mantido constante.

Dentre as variáveis referentes a educação da mãe, a única estatisticamente significativa foi o percentual de mães com Ensino Médio. Assim, um aumento de 1p.p. no percentual de mães com Ensino Médio levaria a um aumento médio de 0,228% pontos na proficiência avaliada, mantidas todas as demais condições constantes.

Já com relação as variáveis dummies de ano, foram significativamente relevantes as referentes aos anos de 2003, 2005, 2013 e 2015, todas com coeficientes negativos. Isso significa que, em relação ao ano de 1999, adotado como referência e omitido da regressão, realizar a avaliação do SAEB em cada um dos anos supracitados gerou no modelo um impacto negativo de -1,04%, -3,13%, -6,79% e -7,94% na variável resposta, respectivamente.

5.2 Modelo 3º ano EM, língua portuguesa, escolas públicas

Nesse segundo modelo, a variável resposta é a nota da avaliação do SAEB para o 3º ano do Ensino Médio referente a disciplina de língua portuguesa, para alunos de escolas públicas. Da mesma forma que no caso anterior, o teste de Hausman (vide seção 9. ANEXO) também apontou que a utilização de efeitos aleatórios seria a mais adequada. Os resultados encontram-se na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Resultado do modelo 3º ano EM, língua portuguesa, escolas públicas

Variáveis	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito aleatório (ROB)
LN(nota_9ano)	0.310*** (0.111)	0.453*** (0.0804)	0.453*** (0.0775)
% Idade correta	0.0898** (0.0433)	0.120*** (0.0307)	0.120*** (0.0457)
Mãe_EF1	-0.00267 (0.0726)	0.0319 (0.0713)	0.0319 (0.113)
Mãe_EF2	0.0699 (0.0864)	0.114 (0.0819)	0.114 (0.106)
Mãe_EM	0.149* (0.0821)	0.118 (0.0776)	0.118 (0.122)
Mãe_ES	0.231** (0.110)	0.219** (0.106)	0.219 (0.147)
Mãe_ed_desconhecida	-0.0176 (0.149)	-0.0142 (0.141)	-0.0142 (0.141)
Ano_2001	-0.00392 (0.00740)	0.000479 (0.00725)	0.000479 (0.00694)
Ano_2003	0.0145 (0.00968)	0.0230** (0.00904)	0.0230** (0.00918)
Ano_2005	-0.0155 (0.0104)	-0.00772 (0.00968)	-0.00772 (0.0108)
Ano_2013	-0.0210 (0.0129)	-0.0166 (0.0117)	-0.0166 (0.0151)
Ano_2015	-0.0105 (0.0140)	-0.00615 (0.0130)	-0.00615 (0.0150)
Constante	3.762*** (0.603)	2.958*** (0.426)	2.958*** (0.412)
Observações	162	162	162
R ²	0.518		
Número de UF	27	27	27

Erros padrão entre parênteses

Significância dos coeficientes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria

Assim como ocorreu com a disciplina de matemática, a nota do 9º ano do Ensino Fundamental também foi significativa e com coeficiente positivo, a nível de significância de 5%. Especificamente, um aumento de 10% nesta nota

contribui em média com um crescimento de 4,53% na nota do Ensino Médio, todas as demais condições constantes.

O percentual de alunos com idade correta foi igualmente significativo, onde o aumento de 1p.p. dessa variável implicaria em um aumento de 0,12% na nota de interesse, todo o resto constante.

Neste caso é interessante notar que nenhuma das variáveis referentes à educação das mães dos alunos foi significativa (a um nível de significância de 5%), diferentemente do que foi apontado na disciplina de matemática.

Em relação às dummies de ano, apenas a dummy de 2003 foi significativa em relação ao ano de 1999, tido como referência e omitido da regressão. Nesse caso, realizar a prova em 2003 tem um impacto positivo de 2,3%, mantendo-se todas as demais condições constantes.

6. ANÁLISE COMPLEMENTAR

Além dos modelos acima descritos referentes ao 3º ano do Ensino Médio, foram também estimados modelos que buscam quantificar o impacto das notas do 5º ano nas notas do 9º ano do Ensino Fundamental, apenas para escolas públicas.

- a) 9º ano EF, para a disciplina de matemática, para escolas públicas
- b) 9º ano EF, para a disciplina de língua portuguesa, para escolas públicas

6.1 Modelo 9º ano EF, matemática, escolas públicas

Para este modelo, cuja variável resposta é a nota obtida na avaliação do 9º ano para a disciplina de matemática, o teste de Hausman apontou a existência de efeitos fixos (vide seção 9. ANEXO). Seus resultados encontram-se na Tabela 3, abaixo.

Observa-se que o impacto da nota do 5º ano como previsor da nota do 9º ano foi significativo e positivo, onde o aumento de 10% na nota do 5º ano leva a um aumento médio de 1,09% na nota do último ano do Ensino Fundamental. É igualmente interessante notar que neste caso, o percentual de alunos com idade correta não é estatisticamente significante, a um nível de significância de 5%.

Tabela 3: Resultado do modelo 9º ano EF, matemática, escolas públicas

Variáveis	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito fixo (ROB)
LN(nota_5ano)	0.109** (0.0533)	0.292*** (0.0423)	0.109** (0.0449)
% Idade correta	0.0594** (0.0281)	0.0912*** (0.0247)	0.0594* (0.0321)
Mãe_EF1	0.324*** (0.0884)	0.350*** (0.0863)	0.324*** (0.0580)
Mãe_EF2	0.379*** (0.0906)	0.393*** (0.0844)	0.379*** (0.0700)
Mãe_EM	0.504*** (0.103)	0.389*** (0.0914)	0.504*** (0.0762)
Mãe_ES	0.382*** (0.124)	0.353*** (0.116)	0.382*** (0.107)
Mãe_ed_desconhecida	0.456*** (0.108)	0.404*** (0.110)	0.456*** (0.0842)
Ano_2001	-0.0266*** (0.00550)	-0.0258*** (0.00563)	-0.0266*** (0.00369)
Ano_2003	-0.0385*** (0.00807)	-0.0293*** (0.00787)	-0.0385*** (0.00556)
Ano_2005	-0.0554*** (0.00907)	-0.0411*** (0.00867)	-0.0554*** (0.00747)
Ano_2015	-0.0244* (0.0143)	-0.0301** (0.0135)	-0.0244** (0.0117)
Constante	4.543*** (0.282)	3.603*** (0.214)	4.543*** (0.227)
Observações	135	135	135
R ₂	0.811		0.811
Número de UF	27	27	27

Erros padrão entre parênteses

Significância dos coeficientes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria

6.2 Modelo 9º ano EF, língua portuguesa, escolas públicas

Por fim, para este modelo cuja variável resposta é a nota do 9º ano para a disciplina de língua portuguesa, o teste de Hausman apontou a existência de efeitos aleatórios (vide seção 9. ANEXO). Seus resultados encontram-se na Tabela 4, abaixo.

Tabela 4: Resultado do modelo 9º ano EF, língua portuguesa, escolas públicas

Variáveis	Efeito fixo	Efeito aleatório	Efeito fixo (ROB)
LN(nota_5ano)	0.0173 (0.0750)	0.177*** (0.0405)	0.177*** (0.0334)
% Idade correta	-0.143*** (0.0491)	-0.0394 (0.0277)	-0.0394 (0.0252)
Mãe_EF1	0.362** (0.163)	0.385*** (0.105)	0.385*** (0.0968)
Mãe_EF2	0.319* (0.164)	0.420*** (0.0990)	0.420*** (0.0996)
Mãe_EM	0.399** (0.178)	0.355*** (0.106)	0.355*** (0.0762)
Mãe_ES	0.362 (0.220)	0.384*** (0.142)	0.384*** (0.135)
Mãe_ed_desconhecida	0.250 (0.179)	0.252* (0.134)	0.252* (0.132)
Ano_2001	0.000753 (0.00959)	-0.00174 (0.00794)	-0.00174 (0.00595)
Ano_2003	-0.0325** (0.0148)	-0.0235** (0.0109)	-0.0235*** (0.00895)
Ano_2005	0.00737 (0.0174)	0.0180 (0.0120)	0.0180* (0.00928)
Ano_2015	0.0666*** (0.0240)	0.0616*** (0.0166)	0.0616*** (0.0113)
Constante	5.057*** (0.418)	4.185*** (0.195)	4.185*** (0.140)
Observações	135	135	135
R ²	0.707		
Número de UF	27	27	27

Erros padrão entre parênteses

Significância dos coeficientes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria

Conforme esperado, a nota do 5º ano tem coeficiente positivo e significativo, onde um aumento de 10% nessa nota leva, em média, a um aumento de 1,77% na nota do 9º ano do Ensino Fundamental. Por fim, também neste caso observa-se que o percentual de alunos com idade correta não foi significativo a um nível de significância de 5%.

7. CONCLUSÕES

Com base nos modelos desenvolvidos, podemos afirmar com 95% de confiança que a nota alcançada no 9o ano do Ensino Fundamental tem impacto positivo na nota obtida no 3o ano do Ensino Médio nas avaliações realizadas pelo SAEB, tanto para a disciplina de matemática quanto para a disciplina de língua portuguesa.

Assim, um aumento de 10% na nota do 9o ano do Ensino Fundamental se reflete, em média, em um aumento de 5,57% na nota do 3o ano do Ensino Médio nas avaliações referentes à disciplina de matemática, todo resto mantido constante. Já para as avaliações de língua portuguesa, os impactos são em média, de 4,53%, para o mesmo aumento de 10% da nota do Ensino Fundamental.

É interessante notar que apesar do impacto positivo das notas do Ensino Fundamental, para a disciplina de matemática as dummies de ano de 2003, 2005, 2013 e 2015 contribuíram de forma negativa com a nota, em relação ao ano de 1999, tomado como referência. Isso pode ser causado por um mix de alunos diferenciado, vindo de origens mais carentes, chegando ao Ensino Médio, sendo essa discussão podendo ser retomada em trabalhos futuros.

Por fim, podemos concluir que o investimento na educação pública primária tem efeitos positivos posteriores, ou seja, que o esforço empreendido na melhoria do Ensino Fundamental não está sendo perdido ao longo dos anos escolares, e que, portanto, não deve ser abandonado. Mais do que isso, observamos que existe espaço para o desenvolvimento de políticas públicas que foquem em investimentos em educação além do primeiro ciclo, uma vez que os impactos positivos das séries finais do Ensino Fundamental também são transmitidos para os ciclos posteriores.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERNAZ, Ângela.; FERREIRA, Francisco. H. G.; FRANCO, Creso. Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.32, n.3, dez. 2002.
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 1999): **Facing Up to Inequality in Latin America, Economic and Social Progress in Latin America**, 1998-1999 report, (Washington, 1999).
- BARRO, Robert J. et al. Education and economic growth. **Annals of Economics and Finance**, v. 14, n. 2, p. 301-328, 2013.
- BARRO, Robert. J.; LEE, Jong-Wha. A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010. **Journal of Development Economics**, v. 104, p. 184-198, 2013.
- BARROS, Ricardo Paes de et al. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil**. 2001.
- BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane. Os Determinantes da Desigualdade no Brasil. In: **A Economia Brasileira em Perspectiva**. Rio de Janeiro, IPEA, 1996.
- BIONDI, Roberta Loboda; FELÍCIO, Fabiana de. Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb. **Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, 2007.
- BISHOP, John H. Is the test score decline responsible for the productivity growth decline?. **The American Economic Review**, p. 178-197, 1989.
- BOISSIERE, Maurice; KNIGHT, John B.; SABOT, Richard H. Earnings, schooling, ability, and cognitive skills. **The American Economic Review**, v. 75, n. 5, p. 1016-1030, 1985.

- BROWN, David S.; HUNTER, Wendy. Democracy and human capital formation: education spending in Latin America, 1980 to 1997. **Comparative Political Studies**, v. 37, n. 7, p. 842-864, 2004.
- COLEMAN, James S. et al. **Equality of educational opportunity**. 1966.
- CURI, Andréa Zaitune; MENEZES FILHO, Naercio. The relationship between school performance and future wages in Brazil. **Economia**, v. 15, n. 3, p. 261-274, 2014.
- CURY, Carlos Roberto Jamil et al. A educação básica no Brasil. **Educação e Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 168-200, 2002.
- DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009.
- FELÍCIO, Fabiana; FERNANDES, Reynaldo. O efeito da qualidade da escola sobre o desempenho escolar: uma avaliação do Ensino Fundamental no estado de São Paulo. **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia**, 2005.
- FERNADES, Reynaldo; NATENZON, Paulo Esteban. A evolução recente do rendimento escolar das crianças brasileiras: uma reavaliação dos dados do SAEB. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 28, p. 3-21, 2003.
- FERRÃO, Maria Eugenia et al. O SAEB–Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: objetivos, características e contribuições na investigação da escola eficaz. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 18, n. 1/2, p. 111-130, 2013.
- FONSECA, Marília. Políticas públicas para a qualidade da educação brasileira: entre o utilitarismo econômico e a responsabilidade social. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 153-177, 2009.
- GATTI, Bernadete A. Avaliação de sistemas educacionais no Brasil. **Revista de Ciências da Educação**, v. 9, p. 7-18, 2009.

- HANUSHEK, Eric A. et al. Education and economic growth. **Education Next**, v. 8, n. 2, 2008.
- HANUSHEK, Eric. A.; KIMKO, Dennis. D. Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. **The American Economic Review**, v.90, n. 5, p. F1184-F1208, dez. 2000.
- KRAWCZYK, Nora. Reflexão sobre alguns desafios do Ensino Médio no Brasil hoje. **Cadernos de pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 752-769, 2013.
- LUZ, Luciana Soares. Os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado. **Anais**, p. 1-20, 2016.
- MENEZES FILHO, Naercio Aquino. **Os Determinantes do Desempenho Escolar do Brasil**. Mimeo, Instituto Futuro Brasil, 2007.
- MENEZES-FILHO, Naercio Aquino. A evolução da educação no Brasil e seu impacto no mercado de trabalho. **Instituto Futuro Brasil**, p. 1-43, 2001.
- MENEZES-FILHO, Naercio; MOITA, Rodrigo; DE CARVALHO ANDRADE, Eduardo. Running Away from the Poor: Bolsa-Familia and Entry in School Markets. **CEP**, v. 4546, p. 042, 2014.
- MURNANE, Richard J.; WILLETT, John B.; LEVY, Frank. The growing importance of cognitive skills in wage determination. **National Bureau of Economic Research**, 1995.
- O'NEILL, June. The role of human capital in earnings differences between black and white men. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 4, p. 25-45, 1990.
- PSACHAROPOULOS, George; MUNDIAL, Banco. **Building human capital for better lives**. Washington, DC: World Bank, 1995.
- RESENDE, Marcelo; WYLLIE, Ricardo. Retornos para educação no Brasil: evidências empíricas adicionais. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 3, p. 349-365, 2006.

SCHIEFELBEIN, Ernesto; SIMMONS, John. Os determinantes do desempenho escolar: uma revisão de pesquisas nos países em desenvolvimento. **Cadernos de pesquisa**, n. 35, p. 53-71, 2013.

TANZI, Vito; SCHUKNECHT, Ludger. **Public spending in the 20th century: A global perspective**. Cambridge University Press, 2000.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press, Cambridge, MA, 2002.

9. ANEXO

Teste de Hausman – 3º EM Matemática – Escolas Públicas

H0: diferenças nos coeficientes é não sistemática

Pelo teste de Hausman não rejeitamos a hipótese nula (p-valor = 0,6478 > 0,05). Dessa forma, não existe diferença sistemática nos coeficientes, e por este motivo optou-se por utilizar o modelo de **efeitos aleatórios**.

	(b) FE	(B) RE	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
LN(nota_9ano)	0.47801	0.5571414	-0.0791314	0.0888732
% Idade correta	0.1381885	0.1459316	-0.0077431	0.0323648
Mãe_EF1	0.1320543	0.1579553	-0.025901	0.0244423
Mãe_EF2	0.1196768	0.1219097	-0.0022329	0.0398421
Mãe_EM	0.2791591	0.2283409	0.0508183	0.0318201
Mãe_ES	0.1678568	0.148622	0.0192348	0.0334408
Mãe_ed_desconhecida	0.0957307	0.1638147	-0.068084	0.0492727
Ano_2001	-0.0102545	-0.0063817	-0.0038728	0.0013151
Ano_2003	-0.0153135	-0.0103753	-0.0049382	0.0023636
Ano_2005	-0.0368832	-0.0313237	-0.0055595	0.0033314
Ano_2013	-0.0718713	-0.0679124	-0.003959	0.0077469
Ano_2015	-0.0832472	-0.0793955	-0.0038516	0.0075368

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$\chi^2(12) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 9.64$

Prob>chi2 = 0.6478

(V_b-V_B is not positive definite)

Fonte: Elaboração própria

Teste de Hausman – 3º EM Língua Portuguesa – Escolas Públicas

H0: diferenças nos coeficientes é não sistemática

Pelo teste de Hausman não rejeitamos a hipótese nula ($p\text{-valor} = 0,2795 > 0,05$).

Dessa forma, não existe diferença sistemática nos coeficientes, e por este motivo optou-se por utilizar o modelo de **efeitos aleatórios**.

	(b) FE	(B) RE	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
LN(nota_9ano)	0.3101584	0.4530663	-0.1429079	0.0762615
% Idade correta	0.089809	0.1202545	-0.0304455	0.0305031
Mãe_EF1	-0.0026663	0.0319334	-0.0345997	0.013734
Mãe_EF2	0.0699426	0.1143698	-0.0444273	0.0275251
Mãe_EM	0.1492472	0.1175426	0.0317045	0.0267546
Mãe_ES	0.2309266	0.2186339	0.0122927	0.0303467
Mãe_ed_desconhecida	-0.0176091	-0.0142347	-0.0033744	0.0459382
Ano_2001	-0.0039176	0.0004791	-0.0043967	0.0015122
Ano_2003	0.0144782	0.0230465	-0.0085682	0.0034659
Ano_2005	-0.0154698	-0.0077249	-0.0077448	0.0038901
Ano_2013	-0.0209563	-0.0165563	-0.0044001	0.0053772
Ano_2015	-0.0105217	-0.0061497	-0.004372	0.0051778

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(12) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 14.34$$

Prob>chi2 = 0.2795

(V_b-V_B is not positive definite)

Fonte: Elaboração própria

Teste de Hausman – 9º EF Matemática – Escolas Públicas

H0: diferenças nos coeficientes é não sistemática

Pelo teste de Hausman rejeitamos a hipótese nula (p-valor = 0,0008 < 0,05). Dessa forma, existe diferença sistemática nos coeficientes, e por este motivo optou-se por utilizar o modelo de **efeitos fixos**.

	(b) FE	(B) RE	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
LN(nota_9ano)	0.1093496	0.2921618	-0.1828121	0.0324054
% Idade correta	0.0594042	0.0911767	-0.0317725	0.0133708
Mãe_EF1	0.3244739	0.3495412	-0.0250673	0.0192941
Mãe_EF2	0.3793997	0.3926354	-0.0132357	0.0328026
Mãe_EM	0.5041784	0.3886141	0.1155642	0.0464043
Mãe_ES	0.3824019	0.3525622	0.0298397	0.0448025
Mãe_ed_desconhecida	0.4562878	0.4036286	0.0526592	.
Ano_2001	-0.0266172	-0.02576	-0.0008573	.
Ano_2003	-0.038517	-0.0293114	-0.0092056	0.0017675
Ano_2005	-0.0554304	-0.0411012	-0.0143292	0.002652
Ano_2015	-0.0244347	-0.0301054	0.0056708	0.0047699

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(12) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 14.34$$

Prob>chi2 = 0.0008

(V_b-V_B is not positive definite)

Fonte: Elaboração própria

Teste de Hausman – 9º EF Língua Portuguesa – Escolas Públicas

H0: diferenças nos coeficientes é não sistemática

Pelo teste de Hausman não rejeitamos a hipótese nula (p-valor = 0,3234 > 0,05). Dessa forma, não existe diferença sistemática nos coeficientes, e por este motivo optou-se por utilizar o modelo de **efeitos aleatórios**.

	(b) FE	(B) RE	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
LN(nota_9ano)	0.0172837	0.1773407	-0.160057	0.063152
% Idade correta	-0.1434203	-0.0393847	-0.1040355	0.0405753
Mãe_EF1	0.3619755	0.3854022	-0.0234267	0.1250626
Mãe_EF2	0.3191596	0.4202361	-0.1010766	0.1303178
Mãe_EM	0.3992259	0.3548111	0.0444148	0.1427937
Mãe_ES	0.3622463	0.3838756	-0.0216293	0.1685398
Mãe_ed_desconhecida	0.2503865	0.251863	-0.0014765	0.1186218
Ano_2001	0.0007528	-0.0017431	0.0024958	0.0053858
Ano_2003	-0.032468	-0.0234665	-0.0090015	0.0099996
Ano_2005	0.0073689	0.01801	-0.0106412	0.0125652
Ano_2015	0.0665688	0.0616095	0.0049593	0.0173023

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(12) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 12.56$$

Prob>chi2 = 0.3234

(V_b-V_B is not positive definite)

Fonte: Elaboração própria