

Gastos Educacionais e Desempenho Escolar em Municípios do Rio Grande do Sul

Paulo Eduardo Panassol*

Stefano Florissi**

Resumo: Este estudo visa a testar empiricamente se os gastos no ensino fundamental de municípios do Rio Grande do Sul impactam a qualidade da educação, medida em termos de desempenho em testes padronizados. Para esse fim, consideraram-se contribuições de autores nacionais e internacionais favoráveis ou não à hipótese de que os gastos estão positivamente correlacionados com a qualidade na educação. A busca por entender opiniões distintas em relação ao papel dos gastos públicos levou a realização de estimações numa base de dados dos 198 municípios que apresentaram resultados para os anos finais do ensino fundamental no IDEB-2015. Por fim, os resultados possibilitam corroborar a existência de opiniões divergentes na literatura revisada, ou seja, dependendo da variável de controle utilizada os gastos podem apresentar relação positiva ou não com o desempenho escolar.

Palavras-chave: Educação, Desempenho Escolar, Gasto Público.

Área de submissão: Área 3 - Economia Regional e Urbana

Abstract: This study aims to empirically test whether expenditures in elementary education in municipalities in Rio Grande do Sul impact the quality of education, measured in terms of performance in standardized tests. To this end, contributions from national and international authors were considered favorable or not to the hypothesis that spending is positively correlated with quality in education. The search for understanding different opinions regarding the role of public expenditures led to the realization of estimates in a database of the 198 municipalities that presented results for the final years of elementary school in the IDEB-2015. Finally, the results make it possible to corroborate the existence of divergent opinions in the revised literature, that is, depending on the control variable used, the expenditures may have a positive or negative relationship with school performance.

Keywords: Education, School Performance, Public Expenditure.

JEL Classification: H52; I21

1 INTRODUÇÃO

Mesmo que forneça uma descrição incompleta da qualificação de uma população, e que apresente taxas mais elevadas quando comparadas as de outros países no mesmo estágio de desenvolvimento, houve no Brasil uma melhora significativa no indicador que mede o

* Auditor Público Externo do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS). E-mail: ppanassol@gmail.com.

** Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS). E-mail: florissi01@gmail.com.

analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade nas três últimas décadas (25,4%, em 1980, 13,6%, em 2000, 9,6%, em 2010, e 8%, em 2015).¹

Entretanto, conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, considerando o ano de 2015, Argentina e Uruguai, dois países vizinhos da América Latina, apresentavam menores taxas de analfabetismo da população de 15 anos ou mais, quando comparadas as do Brasil: 1,91% e 1,48%, respectivamente.

Outro indicador que pode sinalizar melhores condições de qualificação de uma população é a média de anos de estudo. Conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a média de anos de estudo no Brasil, em 2015, era de 7,8 anos, enquanto no Chile e no Uruguai era de 9,9 e 8,6 anos, respectivamente (PNUDa, 2016).

Todavia, se considerarmos países desenvolvidos, como os Estados Unidos e o Japão, onde esse indicador era de 13,2 e 12,5 anos, respectivamente, a diferença frente ao Brasil é ainda mais impactante, mesmo que o país tenha passado por um expressivo aumento no nível educacional nos últimos 50 anos (PNUDa, 2016).

Para que os efeitos da educação sobre as condições que propiciam a diminuição da desigualdade de renda, o aumento de oportunidades, o crescimento (BARRO, 1991; HANUSHEK; KIM, 1995; BARBOSA FILHO; PESSÔA, 2010; CADAVAL; 2010) e o desenvolvimento econômico seja o maior possível são necessárias políticas públicas que incrementem a qualidade do ensino.

Neste sentido, este artigo busca responder à seguinte questão: nos municípios do Rio Grande do Sul, um maior gasto no ensino fundamental pelos governos locais tem como resultado uma melhor qualidade do ensino?

Utilizando dados de municípios gaúchos que apresentaram resultados para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do exercício de 2015, buscou-se verificar se municipalidades com gastos educacionais mais altos têm educação de melhor qualidade, sendo esta medida pelo desempenho médio das escolas locais no referido indicador. Foram considerados, também, os valores liquidados no ensino fundamental e a média investida por aluno no ensino fundamental das redes municipais de educação.

Além desta introdução, o trabalho é dividido em mais quatro seções. Na segunda parte é apresentada uma breve revisão da literatura sobre o tema, enfatizando trabalhos que versaram sobre o papel dos gastos públicos em educação e uma função de produção para a educação. Na terceira parte é discutida a metodologia utilizada neste ensaio introdutório. Por fim, as duas últimas seções expõem os principais resultados e reflexões sobre o trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A literatura empírica da economia da educação apresenta significativa controvérsia quanto ao papel dos gastos para a qualidade da educação. Nesta seção consideraram-se as contribuições de autores nacionais e internacionais favoráveis ou não à hipótese de que os gastos estão positivamente correlacionados com a qualidade da educação.

¹ Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade em 1980, 2000 e em 2010 com base nos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE de 1980, 2000 e 2010, respectivamente. Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade em 2015 com base no Observatório do Plano Nacional da Educação - PNE (Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metaspne/9-alfabetizacao-educacao-jovens-adultos>>. Acesso em: 12 fev. 2018).

2.1 ECONOMIA DA EDUCAÇÃO

Nos últimos 50 anos, tanto em âmbito internacional quanto no país, por sua óbvia importância para o desenvolvimento das nações, de certos objetivos individuais e sociais e da geração de externalidades sociais positivas, houve profusão de estudos teóricos e empíricos que versaram, dentre outros assuntos, sobre o funcionamento dos sistemas educacionais, dos determinantes da educação, das relações de causa-efeito, da avaliação da desigualdade educacional, e de políticas que devem ser tomadas para propiciar educação de qualidade de forma equitativa e justa.

Como indica Blaug (1992² *apud* WALTENBERG, 2006), as análises do valor econômico da educação e os aspectos econômicos dos sistemas educacionais são os dois principais campos de pesquisa na economia da educação. O primeiro é eminentemente macroeconômico dado o interesse de medidas agregadas para o crescimento de um país ou região. Conceitos como capital humano e pesquisa e desenvolvimento incrementaram o modelo de crescimento de Robert Solow, sendo que tais estudos concluíram que o crescimento econômico está ligado ao nível de educação de uma sociedade, constituindo-se também num fator de produção (WALTENBERG, 2003), além do capital e do trabalho. Nessa linha de pesquisa, a educação é variável independente nos modelos econométricos.

A análise dos aspectos econômicos dos sistemas educacionais - o segundo campo de pesquisa na economia da educação, mencionado anteriormente, possui enfoque microeconômico, buscando compreender o seu funcionamento, a eficiência na alocação dos recursos educacionais, a definição, implementação e avaliação do atingimento de objetivos dos sistemas escolares (WALTENBERG, 2006). Nessa linha de pesquisa, a educação é variável dependente nos modelos econométricos.

2.2 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO DE EDUCAÇÃO

O desenvolvimento da economia da educação incorporou, ao longo do tempo, funções de produção de educação, replicando o ferramental típico da microeconomia e dos estudos das funções de produção das firmas. Nesse sentido, a determinação da função de produção de educação exige a definição do produto e dos insumos monetários e não monetários que o influenciam.

Desde os anos 1960 a literatura empírica nacional e internacional têm se debruçado em estabelecer qual o objetivo ou produto de uma escola ou de um sistema de ensino: maximizar o desempenho médio dos alunos; maximizar o valor agregado pelo conhecimento; minimizar a dispersão de conhecimento entre os alunos; propiciar um mínimo de competências; prover capacidades cognitivas gerais ou competências e habilidades demandadas pelo mercado de trabalho (WALTENBERG, 2006).

Do outro lado da função de produção de educação microeconômica há que se definir quais insumos são os determinantes da educação. Assumia-se que um aumento nos fatores de produção deveria conduzir a um aumento do produto (educação) e, mesmo que óbvia, tal relação direta constitui-se num dos, senão o maior, debates da economia da educação (WALTENBERG, 2006), ou seja, obter respostas do que realmente importa para prover uma educação efetiva, com qualidade e equidade.

A literatura consultada indica uma variedade de fatores que influenciam a função de produção da educação e conseqüentemente o resultado educacional. Hanushek e Luque (2003)

² BLAUG, M. **The methodology of economics**. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

fornecem uma estrutura geral da estimativa da função de produção de educação que é dada por:

$$O = f(X,R)$$

Onde, "O" representa o resultado educacional (*outcomes*), o "R", os *inputs* diretamente associados aos recursos escolares e o "X", outros fatores relevantes para o ensino.

A partir da função de produção apresentada em Diniz (2012), por analogia à função apresentada por Hanushek e Luque (2003), depreende-se que o resultado educacional, a variável "O" na equação, pode ser uma medida da qualidade da produção – por exemplo, o desempenho escolar a partir de testes padronizados ou do volume de educação (número de alunos, taxas de aprovação, de evasão, de reprovação escolar etc.).

Por outro lado, a variável "R" pode representar fatores como gastos em educação, aspectos relacionados ao professor (salário, formação, experiência etc.) e à estrutura física das escolas (existência de laboratórios, de biblioteca etc.).

Por fim, o "X" representa variáveis relacionadas às características dos alunos (fatores socioeconômicos, ambiente familiar, nível educacional dos pais, haver livros em casa, disposição dos alunos em relação aos estudos etc.). Tais fatores não estão ao alcance das escolas e são de difícil mensuração, a não ser por meio de *proxies* obtidas através de pesquisas e questionários socioeconômicos junto aos alunos.

2.3. O PAPEL DOS GASTOS EM EDUCAÇÃO NO DESEMPENHO ESCOLAR

A partir de estudo seminal de 1966, encomendado pelo governo americano e que ficou conhecido pelo nome de um dos seus autores, James S. Coleman e colaboradores concluíram que o *background* familiar e o contexto no qual estão inseridos os alunos influenciam muito mais o desempenho escolar do que variáveis explicativas que significassem recursos inseridos no lado direito da função de produção de educação (COLEMAN et al., 1966). Essa constatação implica que “[...] não vale a pena elevar ainda mais o nível de gastos com esses recursos [...]” (WALTENBERG, 2006, p. 123), como, por exemplo, aumentar os salários dos professores ou diminuir o número de alunos por sala.

Seguiram-se estudos e debates, inclusive divergências de cunho metodológico, entre eles Hanushek (1986), que também concluiu que a origem socioeconômica é mais importante que os insumos monetários, não havendo relação entre esses e o desempenho escolar dos alunos. Card e Krueger (1992), pelo contrário, encontraram relação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis que expressavam recursos monetários e o desempenho escolar.

Em novo trabalho, Hanushek (1997), atualizou o levantamento das evidências empíricas de 377 estudos realizados até 1994, concluindo pela predominância de coeficientes estatisticamente não significativos e, em boa medida, com sinais negativos. Esse novo levantamento corroborou o estudo anterior, eis que os insumos monetários não causavam impacto substancial no desempenho escolar dos alunos. Tal conclusão, conforme Hanushek (1997), tem implicações na concepção das políticas escolares e na tomada de decisão pelos gestores, já que os efeitos não são diretos (*straightforward*).

Outros estudos de Hanushek (2006 e 2010) corroboram entendimento firmado anteriormente de que não há relação robusta entre gastos educacionais e o desempenho dos estudantes, embora as pesquisas não sugiram que os recursos não façam diferença.

Nessa mesma linha, estudos nacionais, como o de Puccinelli e Slomski (2010), observaram que o desempenho dos discentes nos testes nacionais não está relacionado

diretamente com o investimento por aluno. Zoghbi et al. (2009), por exemplo, apontaram que as unidades federadas com melhor desempenho não estão obrigatoriamente entre as mais eficientes em termos de gastos.

Da mesma forma, Menezes-Filho e Amaral (2008) também concluíram que não existe relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. Todavia, encontraram evidências de que, em municípios com maiores níveis de qualidade de ensino, a relação é significativa, talvez porque haja um melhor sistema de incentivos do sistema educacional.

De outro lado, artigos internacionais, como o de Hedges, Laine e Greenwald (1994), demonstraram que há um padrão positivo entre recursos aplicados e o desempenho dos alunos. Quanto aos estudos nacionais, autores como Fabrino (2011), Diniz (2012) e Kroth e Gonçalves (2014) encontraram relação direta entre gastos com educação e qualidade do ensino. Para Diniz (2012) há evidências de que municípios mais eficientes têm maior gasto por aluno.

Nesse sentido, pode-se afirmar que há outros fatores que melhoram o desempenho dos alunos que não só um maior nível de gastos. Número de alunos por professor, experiência dos docentes, melhoria das instalações destinadas ao ensino como a existência de laboratórios equipados de ciências e aumento de salários dos professores também produzem efeito sobre o produto educacional. Também impactam a qualidade da educação fatores familiares como a educação dos pais, a renda familiar e políticas de prestação de contas - *accountability* (HANUSHEK; RAYMOND, 2005).

Mais especificamente no que interessa aos objetivos deste trabalho, o artigo de Diaz (2012, p. 139), por meio do estudo da existência ou não de relação entre gastos públicos e desempenho escolar, conclui que “[...] antes de elevar gastos é preciso identificar com a devida precisão quais aspectos devem ser alterados, e somente, então, avaliar quais recursos seriam necessários para promover as transformações necessárias”.

Essa concepção - de que, antes de gastar mais, devem-se analisar quais variáveis precisam ser modificadas em prol de uma educação de melhor qualidade, tem que estar presente na aplicação dos recursos públicos de forma a atender aos princípios constitucionais da eficiência, economicidade, efetividade e razoabilidade. Tal paradigma, objeto de estudo das Ciências Econômicas, se torna mais importante no atual cenário de longa recessão da economia brasileira e de severa restrição orçamentário-financeira dos municípios gaúchos.

2.4 QUALIDADE DA EDUCAÇÃO

Mais do que um direito, aspecto importante é como medir a qualidade da educação. Como observam Menezes-Filho e Amaral (2008), a partir de uma leitura de Hanushek (2006), geralmente, habilidades cognitivas são tomadas como parâmetro de qualidade dos indivíduos, e tais valências, dentre outras variáveis como fatores familiares, são dadas pela escolaridade.

Assim, “[...] o desempenho de alunos em testes padronizados, geralmente aceitos como medida da qualidade da educação, presta-se a ser medida das habilidades cognitivas e, portanto, a ser usado em estudos que buscam entender os impactos destes fatores.” (MENEZES-FILHO; AMARAL, 2008, p. 2) Nesse sentido, Hanushek e Woessmann (2010) afirmam que os testes de proficiência servem como *proxy* para a qualidade da educação.

Conforme Hanushek (2006) há evidências de que a qualidade de ensino, medida por testes padronizados, está associada à renda individual e ao crescimento econômico. Na mesma linha, Barbosa Filho e Pessoa (2010), quando afirmam que a qualidade da educação, a partir do desempenho dos alunos em testes de proficiência, é importante para o crescimento econômico.

No mesmo sentido, Cadaval (2010, p. 170) quando afirma que “[...] as medidas de qualidade de educação se mostram mais importantes do que a medida quantitativa” na variação

da renda *per capita*. Também, Barro (2013, p. 322), ao estimar dados de 43 países a partir de escores em testes de ciência, matemática e leitura, conclui "Thus, the results suggest that the quality and quantity of schooling both matter for growth but that quality is much more important."

Assim, para os fins deste artigo, qualidade é entendida como fator associado a melhorias nos resultados obtidos em provas padronizadas (DIAZ, 2012).

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - Ideb em 2007 visando a medir a qualidade do aprendizado brasileiro e a estabelecer metas para a melhoria do ensino. O Ideb sintetiza duas dimensões significativas para avaliar o ensino: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. O pressuposto do indicador é que os alunos aprendam e passem de ano.

O Ideb nacional para os anos finais do ensino fundamental era de 3,5, em 2005, tendo alcançado 4,5, em 2015, denotando um cenário preocupante quanto à qualidade da educação. Por sua vez, o Rio Grande do Sul alcançou, nesses exames, nos anos finais do ensino fundamental, a nota 4,3 em 2015, muito aquém da meta estabelecida para 2021 (5,8) (INEPa) que, em média, era observado nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE.

Segundo Soares e Xavier (2013, p. 904), "O Ideb tornou-se a forma privilegiada e frequentemente a única de se analisar a qualidade da educação básica brasileira e, por isso, tem tido grande influência no debate educacional no país." Por outro lado, as avaliações externas de larga escala, a par de constituir um problema político e de não apresentar consenso, também enfrentam questionamentos de ordem pedagógica e técnica.

Conforme Fernandes (2016), as críticas ao Ideb se devem a sua incompletude, pois, ao priorizar o aprendizado em português e em matemática e a redução da repetência, não contempla todos os aspectos relevantes das escolas. Uma segunda ordem de críticas é o seu caráter injusto ao responsabilizar os professores por aspectos que não podem controlar como família e habilidades inatas dos estudantes. Por fim, uma terceira discordância, segundo esse autor, é a possibilidade do Ideb gerar distorções incentivando a exclusão de alunos com dificuldades de aprendizado.

De qualquer maneira, mesmo sem um consenso na comunidade educacional, o Ideb pode ser considerado como expressão da qualidade da educação.

3 METODOLOGIA

Esta seção detalha a parte metodológica do trabalho, em particular, a especificação das variáveis independentes, da variável dependente e dos modelos estimados tendo por base a função de produção vista em Hanushek e Luque (2003).

O recorte amostral pode ser caracterizado como não probabilístico, porque a seleção dos municípios ocorreu a partir da existência dos dados necessários para a realização dos testes estatísticos, em especial, informações sobre o IDEB-2015 dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal, bem como a disponibilidade de registros sobre os valores liquidados nesse nível de ensino.

As informações de gastos na subfunção ensino fundamental (código 361) foram obtidas no Portal do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Sul. A totalidade dos municípios que possuíam dados do IDEB-2015 informaram valores na subfunção 361, portanto, a amostra final corresponde a cerca de 40% do total das municipalidades do Estado do Rio Grande do Sul.

Assim, embora retrate o universo das observações disponíveis, eis que, como já mencionado, constitua a totalidade dos municípios que apresentaram o Ideb de 2015 das séries finais do ensino fundamental da rede municipal, tal fato pode constituir-se num problema de micronumerosidade dos dados, ou seja, de amostra pequena, podendo ocasionar, assim, multicolinearidade entre as variáveis independentes, ferindo uma das premissas do modelo de regressão linear clássico. Essa limitação é intransponível, não havendo escolha sobre os dados disponíveis para a consecução da análise empírica.

O quadro 1 sistematiza as nomenclaturas utilizadas, definições e fontes dos dados, sendo uma variável dependente (*ideb*) e 30 regressores independentes.

Quadro 1 - Nomenclaturas, Definições e Fontes de Dados

(Continua)

Nomenclatura	Definição	Fonte
<i>ideb</i>	IDEB – 2015	INEP - IDEB
<i>25fundcomp</i>	Percentual de pessoas com 25 anos ou mais com ensino fundamental completo – 2010 *	PNUD - IDH-M
<i>25medcomp</i>	Percentual de pessoas com 25 anos ou mais com ensino médio completo – 2010 *	PNUD - IDH-M
<i>25supcomp</i>	Percentual de pessoas com 25 anos ou mais com ensino superior completo – 2010 *	PNUD - IDH-M
<i>afd</i>	Percentual de docentes com adequação da formação à disciplina que leciona e etapa/modalidade de ensino - 2015	INEP - Censo Escolar
<i>aplic_prof</i>	Percentual de aplicação do FUNDEF ou FUNDEB na remuneração dos profissionais do magistério - 2015	SIOPE
<i>atu</i>	Média de alunos por turma - 2015	INEP - Censo Escolar
<i>desp_fund</i>	Percentual das despesas com ensino fundamental em relação à despesa total com educação - 2015	SIOPE
<i>desp_prof</i>	Percentual das despesas com professores em relação à despesa total com MDE - 2015	SIOPE
<i>dsu</i>	Percentual de funções docentes com curso superior – 2015 **	INEP - Censo Escolar
<i>expestudo</i>	Expectativa de anos de estudo - 2010	PNUD - IDH-M
<i>hora_semanal</i>	Carga horária média semanal dos professores - rede municipal - 2014	INEP
<i>idese</i>	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese) – 2014	FEE - Idese
<i>inv_aluno</i>	Média aritmética do investimento educacional por aluno do ensino fundamental - 2009 a 2015 - Em R\$1,00	SIOPE
<i>inv_kap</i>	Percentual de investimentos de capital em educação em relação à despesa total em MDE - 2015	SIOPE
<i>liq</i>	Média aritmética do valor liquidado no ensino fundamental – 2009 a 2015 – Em R\$1,00	TCE-RS
<i>medaludoc</i>	Número médio de alunos por docente nos anos finais do ensino fundamental - 2015	Cálculo do autor
<i>ocupafund</i>	Percentual dos ocupados com ensino fundamental completo - 18 anos ou mais - 2010	PNUD - IDH-M
<i>ocupamed</i>	Percentual dos ocupados com ensino médio completo - 18 anos ou mais – 2010	PNUD - IDH-M
<i>ocupasup</i>	Percentual dos ocupados com ensino superior completo - 18 anos ou mais - 2010	PNUD - IDH-M
<i>pibpc</i>	Produto Interno Bruto <i>per capita</i> - 2014 - Em R\$ 1,00	FEE
<i>redc_aband</i>	Se há programa de redução do abandono - dicotômica: 1 se percentual for maior do que a mediana ***	Prova Brasil - 2015, Questionário diretor
<i>redc_reprov</i>	Se há programa de redução da reprovação - dicotômica: 1 se percentual for maior do que a mediana ***	Prova Brasil - 2015, Questionário diretor

(Continua)

Nomenclatura	Definição	Fonte
<i>refor_esco</i>	Se há programa regular de reforço de aprendizado - dicotômica: 1 se percentual for maior do que a mediana ***	Prova Brasil - 2015, Questionário diretor
<i>rem_medio</i>	Remuneração média padronizada para 40 horas de professores - rede municipal - 2014 - Em R\$1,00	INEP
<i>renddomcpc</i>	Rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> - valor médio - 2010 Em R\$ 1,00	IBGE - Censo
<i>reun_pais</i>	Percentual de pais ou responsáveis que frequentam as reuniões escolares "sempre" ou "quase sempre" - dicotômica: 1 se percentual for maior do que a mediana ***	Prova Brasil - 2015, Questionário aluno
<i>tdi</i>	Taxa de distorção idade-série - 2015	INEP - Censo Escolar
<i>txaband</i>	Taxa de abandono por dependência municipal nos anos finais do ensino fundamental de 8 e 9 anos - 2015	INEP - Censo Escolar
<i>txana15</i>	Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais de idade - 2010	IBGE - Censo
<i>txreprov</i>	Taxa de reprovação por dependência municipal nos anos finais do ensino fundamental de 8 e 9 anos - 2015	INEP - Censo Escolar

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa (2018).

* Tais variáveis são uma *proxy* do nível educacional dos pais em cada município que, sabidamente, influencia o desempenho escolar dos seus filhos.

** Variável utilizada como uma *proxy* da qualidade dos professores que pode influenciar o desempenho educacional.

*** Variável dicotômica referente aos anos finais da rede municipal, total (rural e urbana).

Foram estimados seis modelos, por meio do *software E-Views* para a operacionalização de todos os procedimentos aqui descritos.

No Modelo 1 estimou-se o logaritmo natural do *ideb* (variável dependente) sobre o logaritmo natural da média aritmética do valor liquidado no ensino fundamental entre 2009 a 2015 (variável explicativa). Foram utilizadas também outras 28 variáveis explicativas relacionadas aos alunos (*25fundcomp*, *25medcomp*, *25medsup*, *expestudo*, *idese*, *ocupafund*, *ocupamed*, *ocupasup*, *pibpc*, *renddomcpc*, *reun_pais* e *txana15*), às escolas (*atu*, *medaludoc*, *redc_aband*, *redc_reprov*, *refor_esco*, *tdi*, *txaband*, e *txreprov*), à gestão municipal (*aplic_prof*, *desp_fund*, *desp_prof* e *inv_kap*) e aos professores (*afd*, *dsu*, *hora_semanal* e *rem_medio*).

Registra-se que algumas dessas variáveis foram utilizadas para tentar capturar condições socioeconômicas dos alunos que podem influenciar a qualidade da educação a partir do desempenho escolar em exames padronizados, tais como *expestudo*, *pibpc*, *renddomcpc*, *txana15* e *idese*.

As variáveis regressoras *25fundcomp*, *25medcomp*, *25medsup* foram acrescentadas como *proxies* relacionadas ao nível de estudo dos pais que pode aumentar o poder explicativo do desempenho dos alunos: o percentual de pessoas com 25 anos ou mais com ensino fundamental, médio e superior completo, respectivamente.

Com esse mesmo objetivo, as variáveis explicativas *ocupafund*, *ocupamed*, *ocupasup* tentam capturar o efeito na qualidade da educação que exercem os ocupados com 18 anos ou mais com ensino fundamental, médio e superior completo, respectivamente.

No Modelo 2 foram mantidas as variáveis de controle do Modelo 1, mas alterou-se a forma funcional da equação de regressão para linear na variável dependente e na variável explicativa *liq* (média aritmética do valor liquidado no ensino fundamental entre 2009 a 2015).

No terceiro modelo, o logaritmo natural do *ideb* é a variável dependente e, como variável explicativa, foi apurado o logaritmo natural da média aritmética do investimento educacional por aluno do ensino fundamental entre 2009 e 2015. Foram mantidas as demais 28 variáveis de controle do Modelo 1.

No Modelo 4 foram mantidas as variáveis de controle e a forma funcional da equação de regressão do Modelo 2, mas regrediu-se o *ideb* (variável dependente) sobre a variável explicativa *inv_aluno* (média aritmética do investimento educacional por aluno do ensino fundamental entre 2009 a 2015).

No Modelo 5 foram mantidas as variáveis de controle e a forma funcional da equação de regressão do Modelo 2, todavia foi retirada a variável *rem_medio* com o intuito de testar um ponto muito discutido na revisão bibliográfica consultada: que o salário do professor faz a diferença na qualidade da educação.

Por fim, com esse mesmo objetivo, no Modelo 6 foram mantidas as variáveis de controle e a forma funcional da equação de regressão do Modelo 4, todavia foi retirada a variável *rem_medio*.

Cabe registrar que a alteração da forma funcional, a substituição ou a exclusão de variáveis na regressão inicial objetiva modificar as especificações dos vários modelos para que seja possível avaliar se há aumento no grau de explicação e se há significância estatística das diversas variáveis de controle sobre a variável dependente. A contribuição das variáveis explicativas nos diversos modelos pode ser avaliada a partir da análise do grau de ajuste R^2 .

Os coeficientes das equações de regressão foram estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) visando a capturar o impacto das variáveis independentes sobre a variável dependente, se todos os fatores que podem influenciar o objeto de estudo estiverem especificados. Caso contrário, tais modelos podem produzir estimativas tendenciosas e inconsistentes.

Por isso, adicionou-se uma variável que expressa outros fatores não observáveis como, por exemplo, a indisponibilidade de dados, que pode afetar o desempenho da variável dependente. Da mesma forma, nem todas as variáveis independentes verificadas ao longo da revisão bibliográfica e dos dados secundários foram incluídas no modelo, bem como não foram formulados todos os efeitos importantes, exigindo parcimônia na interpretação dos resultados.

No caso da independência dos erros, uma eventual violação a essa premissa foi verificada a partir do Teste Durbin-Watson. Já a heteroscedasticidade dos resíduos, comum a dados do tipo corte transversal, foi avaliada conforme o Teste White. Por meio do Teste Jarque-Bera foi avaliada a normalidade dos resíduos das regressões estimadas. O Teste de estabilidade - Ramsey RESET foi aplicado para detectar eventuais erros de especificação, como variáveis independentes omitidas, forma funcional incorreta, erros de medida em variáveis, erros de simultaneidade. Por fim, a existência de multicolinearidade foi testada pelo Teste Fator Inflação de Variância (VIF).

4 RESULTADOS ESTATÍSTICOS E ECONÔMICOS

Nas duas próximas seções os resultados estatísticos e econômicos são analisados, especialmente, os resultados em termos de significância estatística das variáveis.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

A Tabela 1 detalha as estatísticas descritivas das variáveis deste estudo.

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas

Variáveis	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio-Padrão	Nº Observações
<i>ideb</i>	4,43	4,40	6,00	2,60	0,63	198
<i>25fundcomp</i>	42,48	42,72	73,47	16,57	10,73	198
<i>25medcomp</i>	26,31	26,07	57,76	5,29	8,87	198
<i>25supcomp</i>	7,30	6,92	25,93	0,38	3,50	198
<i>afd</i>	58,23	59,30	90,00	20,60	14,17	198
<i>aplic_prof</i>	84,08	84,36	100,00	61,32	9,70	196
<i>atu</i>	19,19	18,90	29,00	9,60	3,68	198
<i>desp_fund</i>	68,30	69,02	88,14	38,93	9,93	196
<i>desp_prof</i>	58,34	59,59	83,00	21,73	10,68	196
<i>dsu</i>	92,81	95,15	100,00	53,80	7,98	198
<i>expestudo</i>	10,03	10,01	11,94	7,95	0,69	198
<i>hora_semanal</i>	24,91	22,65	43,90	19,05	6,39	196
<i>idese</i>	0,74	0,74	0,89	0,58	0,06	198
<i>inv_aluno</i>	6.108,32	5.896,23	14.062,37	3.486,60	1.518,08	198
<i>inv_kap</i>	5,28	3,31	29,70	0,00	5,46	196
<i>liq *</i>	15,82	6,75	295,99	1,004	29,55	198
<i>medaludoc</i>	10,93	10,23	22,39	5,00	3,46	198
<i>ocupafund</i>	54,17	54,83	80,76	25,21	10,92	198
<i>ocupamed</i>	34,70	34,26	64,53	12,71	9,83	198
<i>ocupasup</i>	8,35	8,00	27,81	0,62	3,78	198
<i>pibpc</i>	30.611,57	26.640,55	184.668,72	10.637,61	17.808,17	198
<i>redc_aband</i>	0,91	1,00	1,00	0,00	0,29	198
<i>redc_reprov</i>	0,99	1,00	1,00	0,00	0,10	197
<i>refor_esco</i>	0,97	1,00	1,00	0,00	0,17	197
<i>rem_medio</i>	3.488,78	3.333,43	10.947,15	1.163,52	1.185,72	196
<i>renddomcpc</i>	676,92	662,00	1431,00	375,00	153,72	198
<i>reun_pais</i>	0,66	1,00	1,00	0,00	0,47	198
<i>tdi</i>	31,81	31,35	55,10	9,70	9,39	198
<i>txaband</i>	1,88	1,40	10,80	0,00	1,88	198
<i>txana15</i>	5,60	4,96	17,33	1,66	2,74	198
<i>txreprov</i>	14,63	14,35	49,00	0,00	7,45	198

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa (2018).

* Em R\$ milhões.

Em média, o IDEB de 2015 dos municípios pesquisados neste trabalho é de 4,43, com desvio-padrão de 0,63. Os Municípios de Campo Bom e Terra de Areia apresentaram a maior (6,0) e a menor nota (2,6), respectivamente.

No tocante à média aritmética do valor liquidado no ensino fundamental (variável *liq*), a média dos municípios pesquisados é de R\$ 15,82 milhões, com desvio-padrão de R\$ 29,55 milhões, em 2015. Porto Alegre é o Município que mais despendeu com o ensino fundamental (R\$ 295,99 milhões) e Itapuca a municipalidade que, em média, menos destinou recursos para esse nível de ensino (R\$ 1,004 milhão).

A média aritmética do investimento educacional por aluno/ano do ensino fundamental entre 2009 e 2015 (variável *inv_aluno*) é de R\$ 6.108,32, com desvio-padrão de R\$ 1.518,08.

Porto Alegre apresentou a maior média de investimento aluno/ano (R\$ 14.062,37) e o Município de Nova Santa Rita o menor (R\$ 3.486,60).

Em relação à distribuição dos municípios por faixa de valores investidos por aluno/ano, constata-se que 55,05% gastaram em média entre R\$ 4.000 a R\$ 6.000,00, como a seguir demonstrado:

Tabela 2 – Faixas de distribuição dos valores investidos por aluno

Intervalos – R\$	Nº de Municípios	Percentual (%)	Percentual Acumulado (%)
[2.000, 4.000)	5	2,53	2,53
[4.000, 6.000)	109	55,05	57,58
[6.000, 8.000)	59	29,80	87,37
[8.000, 10.000)	23	11,62	98,99
[10.000, 12.000)	1	0,51	99,49
[14.000, 16.000)	1	0,51	100,00
Total	198	100,00	100,00

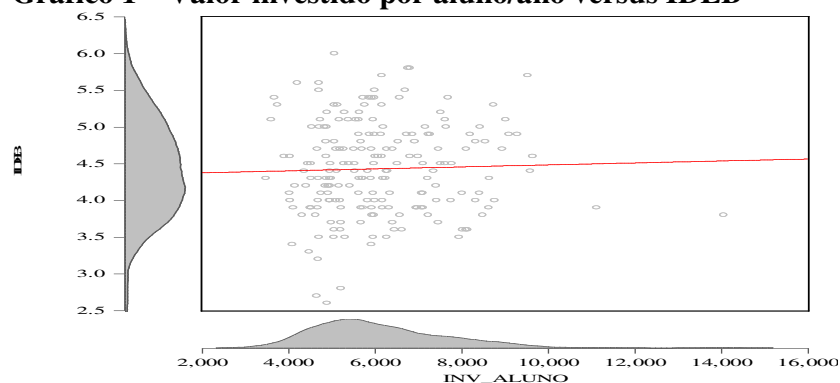
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa (2018).

Ao se analisar o Gráfico 1, em conjunto com as observações da amostra, constatam-se 95 municípios com um IDEB acima da média (4,43) e 82 com um valor investido por aluno maior do que a média (R\$ 6.108,32). Depreende-se também que existem 40 municípios (ou 20% do total amostral) que se encontram com um resultado abaixo da média do IDEB do Estado e que possuem um valor investido por aluno acima da média gaúcha. Por outro lado, existem 53 municípios (27% da amostra) que gastaram abaixo da média e que auferiram resultados do IDEB acima do valor médio do Estado.

Do grupo de municípios que gastaram muito por aluno no Estado e apresentaram um desempenho do IDEB abaixo da média estadual, destacam-se Porto Alegre e Triunfo. Nesses municípios, a despesa liquidada por aluno do ensino fundamental foi muito acima da média – 230%, no primeiro, e 182%, no segundo, embora os resultados auferidos não tenham sido dos melhores: IDEB de 3,80 em Porto Alegre e de 3,90, em Triunfo.

No extremo oposto encontram-se Municípios como Ivoti e Arroio do Meio que, embora tenham gasto relativamente abaixo da média – cerca de 31% e 23% da média estadual, respectivamente, obtiveram resultados no IDEB muito acima da média gaúcha: 5,6. Chama a atenção o Município de Campo Bom que possui o maior IDEB (6,0), embora tenha aplicado menos do que a média do Estado – cerca de 17% menos.

Gráfico 1 – Valor investido por aluno/ano versus IDEB



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa (2018).

Assim, fica evidente um primeiro sinal de que o valor investido por aluno e o resultado do IDEB dos municípios não aparentam possuir estreita relação positiva.

4.2 RESULTADOS ECONÔMÉTRICOS

Regredindo a variável *ideb* sobre a variável *liq*, numa regressão simples, em nível, obtém-se um R-quadrado ajustado de apenas 0,009466, com significância estatística a 10%, todavia sem significado econômico já que o coeficiente apresenta sinal invertido. Por outro lado, se o *ideb* for regredido sobre a variável *inv_aluno*, também numa regressão simples, em nível, o R-quadrado encontrado é de apenas 0,001043 e embora com significado econômico já que o coeficiente apresenta sinal esperado, não há significância estatística.

Assim, pelo menos 99% da variação do *ideb* nessas regressões simples, ora com a variável *liq* ora com a variável *inv_aluno*, ficam sem explicação. Portanto, corrobora-se a necessidade da inclusão de outras características referentes aos alunos, às escolas ou aos professores para aumentar o poder explicativo da variação do indicador relacionado ao desempenho educacional, considerado uma das medidas de qualidade da educação.

Os resultados da estimação dos coeficientes de regressão das variáveis nos seis modelos podem ser vistos na Tabela 3. Os valores entre parênteses se referem ao *t*-estatístico de cada variável. Nem todas variáveis apresentaram coeficientes estimados significativos e com sinais esperados.

Cabe registrar que, inicialmente, foi elaborada uma matriz de correlações entre as variáveis explicativas sem que tenha havido evidência de multicolinearidade.

Tabela 3 – Estimação dos Modelos

VARIÁVEIS	(Continua)					
	MOD1	MOD2	MOD3	MOD4	MOD5	MOD6
<i>log(liq)</i>	0.009003 (0.843261)					
<i>liq</i>		-2.57E-09 (-1.81705)***			-1.56E-09 (-1.167397)	
<i>log(inv_aluno)</i>			0.001358 (0.039649)			
<i>inv_aluno</i>				-5.52E-06 (-0.239527)		3.48E-06 (0.156012)
<i>c</i>	1.404769 (4.776285)*	5.080155 (5.088083)*	1.553213 (4.505749)*	4.894506 (4.879619)*	4.972780 (4.940514)*	4.860532 (4.829343)*
<i>25fundcomp</i>	-0.008792 (-1.417044)	-0.045998 (-1.72534)***	-0.009913 (-1.631868)	-0.043450 (-1.614481)	-0.050328 (-1.8759)***	-0.047813 (-1.7807)***
<i>25medcomp</i>	-0.000279 (-0.032871)	0.012700 (0.361994)	0.002219 (0.277788)	0.007539 (0.213174)	0.018504 (0.524192)	0.013982 (0.396922)
<i>25supcomp</i>	0.037984 (2.931749)*	0.157668 (2.763964)*	0.037981 (2.910945)*	0.162302 (2.791621)*	0.168856 (2.945956)*	0.172180 (2.970315)*
<i>afd</i>	0.000260 (0.474661)	0.000286 (0.117997)	0.000203 (0.369435)	0.000918 (0.375941)	0.000556 (0.227832)	0.001051 (0.429084)
<i>aplic_prof</i>	-0.000770 (-1.095412)	-0.003124 (-1.010683)	-0.000762 (-1.076994)	-0.003339 (-1.067580)	-0.001974 (-0.643417)	-0.002477 (-0.803144)
<i>atu</i>	0.001910 (0.723425)	0.012342 (1.052216)	0.002053 (0.766338)	0.008552 (0.721419)	0.017026 (1.466573)	0.013851 (1.221016)
<i>desp_fund</i>	-0.000872 (-1.199781)	-0.003516 (-1.093301)	-0.000851 (-1.157809)	-0.004180 (-1.293027)	-0.002448 (-0.764337)	-0.003251 (-1.021467)
<i>desp_prof</i>	0.001894 (2.849058)*	0.007841 (2.633105)*	0.001909 (2.852715)*	0.008816 (2.965926)*	0.007607 (2.532175)**	0.008467 (2.846967)*
<i>dsu</i>	0.000483 (0.520969)	0.002773 (0.684913)	0.000572 (0.615163)	0.002953 (0.718420)	0.003414 (0.837884)	0.003253 (0.789486)

(Continua)

VARIÁVEIS	MOD1	MOD2	MOD3	MOD4	MOD5	MOD6
<i>expestudo</i>	-0.022871 (-2.20384)**	-0.105137 (-2.312285)**	-0.023584 (-2.269861)**	-0.106427 (-2.314320)**	-0.089301 (-1.97479)**	-0.094860 (-2.08553)**
<i>hora_semanal</i>	0.001874 (1.446309)	0.011297 (1.951756)***	0.002031 (1.572499)	0.009079 (1.577742)	0.002894 (0.708847)	0.003079 (0.750353)
<i>idese</i>	0.517231 (2.025654)**	1.053171 (0.927204)	0.442936 (1.840122)***	1.821337 (1.711058)***	1.074996 (0.937535)	1.610524 (1.521144)
<i>inv_kap</i>	-0.001247 (-1.070500)	-0.006313 (-1.227936)	-0.001334 (-1.147576)	-0.005092 (-0.989215)	-0.007484 (-1.451063)	-0.006345 (-1.245020)
<i>medaludoc</i>	-0.004305 (-1.413151)	-0.017633 (-1.328022)	-0.003918 (-1.257928)	-0.019714 (-1.439308)	-0.016508 (-1.232632)	-0.017315 (-1.268471)
<i>ocupafund</i>	0.001235 (0.227941)	0.007680 (0.328256)	0.002072 (0.388371)	0.006787 (0.287144)	0.010599 (0.449594)	0.009466 (0.400229)
<i>ocupamed</i>	0.006158 (1.022863)	0.022813 (0.887651)	0.004934 (0.842584)	0.024969 (0.963014)	0.018597 (0.719118)	0.021173 (0.817609)
<i>ocupasup</i>	-0.040261 (-3.789140)*	-0.168276 (-3.583957)*	-0.040456 (-3.763345)*	-0.175330 (-3.654506)*	-0.175218 (-3.706482)*	-0.181338 (-3.779473)*
<i>pibpc</i>	-8.74E-07 (-2.08483)**	-3.19E-06 (-1.74777)***	-8.18E-07 (-1.95368)***	-3.44E-06 (-1.83956)***	-2.66E-06 (-1.457717)	-3.07E-06 (-1.652791)
<i>redc_aband</i>	-0.003115 (-0.141214)	0.017310 (0.180833)	0.000167 (0.007663)	0.003414 (0.035432)	0.034226 (0.355520)	0.020132 (0.209596)
<i>redc_reprov</i>	0.162666 (2.076109)**	0.733881 (2.132028)**	0.161588 (2.056767)**	0.735597 (2.113373)**	0.699691 (2.015947)**	0.714672 (2.047454)**
<i>refor_esco</i>	-0.003358 (-0.102524)	-0.011336 (-0.078870)	-0.001261 (-0.038117)	0.010159 (0.069664)	-0.006553 (-0.045167)	0.001961 (0.013411)
<i>rem_medio</i>	1.27E-05 (1.442130)	8.24E-05 (2.029379)**	1.39E-05 (1.563743)	5.90E-05 (1.481608)		
<i>renddomcpc</i>	-6.10E-05 (-0.597877)	0.000146 (0.305169)	-5.91E-05 (-0.567952)	-0.000133 (-0.284668)	0.000220 (0.456479)	-2.94E-05 (-0.063499)
<i>reun_pais</i>	0.014528 (1.099421)	0.062954 (1.084359)	0.014771 (1.115487)	0.061285 (1.045340)	0.066825 (1.140802)	0.064660 (1.099717)
<i>tdi</i>	0.000572 (0.494211)	0.001522 (0.299624)	0.000518 (0.446005)	0.001435 (0.279175)	0.002328 (0.455311)	0.001967 (0.382135)
<i>txaband</i>	-0.016069 (-4.273389)*	-0.067701 (-4.095561)*	-0.016079 (-4.226225)*	-0.066264 (-3.948606)*	-0.071464 (-4.309568)*	-0.070124 (-4.214433)*
<i>txana15</i>	-0.018887 (-5.010177)*	-0.086209 (-5.217635)*	-0.019105 (-5.067092)*	-0.086214 (-5.166263)*	-0.085558 (-5.130347)*	-0.085670 (-5.116206)*
<i>txreprov</i>	-0.011129 (-10.30078)*	-0.046942 (-9.842299)*	-0.011181 (-10.33318)*	-0.046008 (-9.604096)*	-0.046659 (-9.694835)*	-0.046004 (-9.568309)*
Jarque-Bera (Prob)	0,149112	0,542608	0,145373	0,485809	0,420386	0,440965
Teste Ramsey Reset (Prob)	0.5328	0.6352	0.5337	0.6518	0.7943	0.7321
Durbin-Watson stat	2.237855	2.224175	2.240925	2.227918	2.222970	2.229690
Heteroskedasticity Test: White (Prob)	0.77074	0.6519	0.7444	0.7362	0.4954	0.5512
Variance Inflation Factor	4.562418	3.243691	2.267932	2.219253	2.842328	2.065033
Adjusted R-squared	0.731145	0.726233	0.729968	0.720753	0.720996	0.718705
F-statistic	18.91104	18.47154	18.80422	17.99937	18.62778	18.42868
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa (2018).

Onde: *t*-estatístico entre parênteses.

*, ** e *** indicam significância a 1% (2,58), 5% (1,96) e 10% (1,64), respectivamente.

Analisando os dados presentes na Tabela 3, constata-se que a diferença entre às regressões 1 e 2 frente aos Modelos 3 e 4 é a presença da variável *liq* naqueles primeiros e da variável *inv_aluno*, nas últimas duas regressões.

Os Modelos 1 e 2 diferenciam-se entre si pelo primeiro estar em logaritmo natural e o segundo, na forma linear. Já os Modelos 3 e 4 diferenciam-se entre si pelo primeiro estar em logaritmo natural e o segundo, na forma linear.

Por fim, os Modelos 5 e 6 diferenciam-se das regressões 2 e 4, respectivamente, pela ausência da variável *rem_medio* naquelas equações.

Em síntese, os resultados econométricos revelam que a variável *liq* é estatisticamente significativa a 10% apenas no Modelo 2, apresentando sinal esperado em parte da literatura, ou seja, está em linha com aqueles autores que não encontram relação positiva entre os gastos e a qualidade da educação. Assim, um acréscimo (decréscimo) no valor liquidado no ensino fundamental não está associado a um maior (menor) impacto nos resultados do IDEB.

Deve-se registrar que essa variável (*liq*) pode estar refletindo observações atípicas e influenciando os resultados dos Modelos 2 e 5, dados os diferentes portes dos municípios pesquisados - quanto maior a população, maior será a estrutura de educação necessária e, portanto, maiores serão os gastos no ensino fundamental. Tal fato, na literatura, é conhecido como pontos discrepantes e de alavancagem (GUJARATI, 2006, p. 436), e podem estar viesando os parâmetros e os testes de hipóteses aplicados.

Por outro lado, a variável *liq*, em logaritmo, empregada para tentar reduzir o viés possivelmente causado ao utilizar-se a forma funcional linear, não é significativa estatisticamente quando considerada em conjunto com as variáveis do Modelo 1, embora apresente sinal esperado no seu coeficiente por parte da literatura consultada, isto é, uma relação positiva entre gastos e qualidade da educação.

Por fim, a variável *inv_aluno* na forma linear ou logarítmica não é estatisticamente significativa nos Modelos 3 (forma logarítmica) e 4 (forma linear). Quanto aos sinais dos coeficientes, está em linha com os autores que encontram relação positiva entre os gastos e a qualidade da educação (Modelo 3) ou, pelo contrário, apresenta sinais esperados em parte da literatura - com aqueles que não encontram relação positiva (Modelo 4).

Apenas as variáveis *txaband*, *txanal5*, *txreprov* e *25supcomp* são estatisticamente significativas a 1% nos seis modelos, além de apresentarem sinais esperados em seus coeficientes.

Já as variáveis de controle *redc_reprov* e *expestudo* são estatisticamente significativas a 5% nos seis modelos. Todavia, somente a primeira apresenta sinais esperados nos seus coeficientes, estando de acordo com a literatura que aponta que a existência de programas de redução da reprovação nas escolas impacta positivamente a qualidade da educação.

Já a variável *desp_prof* é estatisticamente significativa a 1% nos Modelos 1, 2, 3, 4 e 6 e a 5% no Modelo 5, além de apresentar coeficientes com sinais esperados, ou seja, quanto maior o percentual das despesas com professores em relação à despesa total com MDE, maior o impacto na qualidade da educação.

Por outro lado, a variável *ocupasup* é estatisticamente significativa a 1% em todos os modelos, mas apresenta sinais trocados aos esperados, isto é, quanto maior o percentual de ocupados com curso superior, menor o impacto na qualidade da educação.

Cabe registro que essa variável foi utilizada como *proxy* do nível de renda e de escolaridade dos pais em cada município, que se esperava influenciar positivamente o desempenho escolar dos seus filhos. Esperava-se uma correlação positiva entre *ideb* e *ocupasup*, assim como ocorre com as variáveis *ocupasup* e *renddomcpc*. Entretanto, o sinal contrário ao

esperado pode estar refletindo um extrato social mais baixo das famílias que colocam seus filhos na rede municipal - aquelas cujo percentual dos ocupados com 18 anos ou mais possuíam apenas ensino fundamental (*ocupafund*) ou médio completos (*ocupamed*).

Já a variável *25fundcomp* possui significância estatística a 10% nos Modelos 2, 5 e 6, além de apresentar sinais esperados. O mesmo ocorre com a variável *hora_semanal* que possui significância estatística a 10% no Modelo 2, além de apresentar sinais esperados.

Outras duas variáveis, que foram utilizadas como *proxies* do nível socioeconômico dos alunos, apresentaram significância estatística: o *idese* a 5% no Modelo 1 e a 10% nos Modelos 3 e 4; e o *pibpc* a 5% no Modelo 1 e a 10% nos Modelos 2, 3 e 4. Quanto aos sinais esperados, o *idese* apresentou o sinal esperado, em contrário da variável independente *pibpc*.

Por fim, mas não por último, a variável independente *rem_medio* é estatisticamente significativa a 5% no Modelo 2, além de apresentar o sinal esperado na literatura consultada, ou seja, quanto maior a remuneração média dos professores, maior a qualidade da educação medida em termos de testes padronizados.

Em relação aos Modelos 5 e 6, que foram elaborados sem a variável regressora *rem_medio*, conclui-se que as variáveis *liq* e *inv_aluno* não são estatisticamente significativas.

Finalmente, cabe referir que as demais variáveis explicativas presentes nos Modelos 1 a 6 não são estatisticamente significativas. Deve-se registrar que se esperava significância estatística das variáveis *inv_kap*, *medaludoc*, *redc_aband*, *refor_esco* e *reun_pais* por serem amplamente citadas na literatura especializada consultada como elementos fundamentais para uma educação de qualidade.

Com um R-quadrado ajustado, que determina a intensidade da relação estipulada pela equação de regressão múltipla, variando de 0,718705 (Modelo 6) a 0,731145 (Modelo 1), as regressões propostas podem ser vistas como explicativas para o comportamento do IDEB dos municípios analisados. Utilizando tal critério como parâmetro, o Modelo 1 é o que melhor explica a variação da variável dependente, pois 73,11% da variação do IDEB-2015 pode ser explicada pelo conjunto das variáveis presentes na regressão.

Embora o coeficiente estimado tenha apresentado sinal esperado, em termos da significância estatística da variável explicativa *liq*, em logaritmo natural, por meio da análise do teste *t* (observação do *p-value*), como já dito, anteriormente, constata-se que não é significativa a 10% no Modelo 1, portanto não podemos rejeitar a hipótese nula nessa regressão de que seu coeficiente é igual a zero. Ou seja, depois de controladas todas as outras variáveis independentes, a variável *liq*, em logaritmo natural, no Modelo 1 não tem efeito algum sobre o IDEB, já que não foi rejeitada a hipótese nula do teste *t*.

Em relação aos sinais dos coeficientes dos demais regressores estimados no Modelo 1, excetuando-se as variáveis *aplic_prof*, *atu*, *desp_fund*, *expestudo*, *inv_kap*, *ocupasup*, *pibpc*, *redc_aband*, *refor_esco* e *renddomcpc*, os demais apresentam os sinais esperados.

Resta agora verificar se os pressupostos do Modelo 1 são cumpridos. A estatística Durbin-Watson desse modelo é de 2,237855. Segundo Gujarati (2006, p. 380), a estatística deste teste pode variar entre 0 e 4, com um valor de 2 (ou bem próximo a ele) significando que os resíduos não são correlacionados. Para confirmação, aplicou-se o teste Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test obtendo-se um *p-value* de 0,0586, portanto não se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação.

Analisando a estatística F, que evidencia a significância global da regressão, verifica-se que o Modelo 1 é a melhor regressão estimada (18,91104), bem como pelo seu *p-value* (0,000000), podendo-se rejeitar a hipótese nula de que os coeficientes em conjunto sejam iguais a zero.

Para a verificação da normalidade dos resíduos da regressão, utilizou-se o teste Jarque-Bera, que testa a hipótese nula de normalidade dos resíduos. No Modelo 1 a probabilidade do teste foi de 0,149112, dessa forma, não se pode rejeitar a hipótese nula de normalidade dos resíduos.

Foi efetuada a análise dos resíduos de maneira a comprovar ou não a homocedasticidade da distribuição dos erros, ou seja, procurou-se verificar se existem erros de heteroscedasticidade, típicos em dados *cross-section*, que possam comprometer esse modelo.³ A realização do teste de Heterocedasticidade de White indicou, por meio da análise do *p-value* da Estatística F, que não se pode rejeitar a hipótese nula em todos os Modelos, portanto confirma-se a presença de homocedasticidade.

Por fim, foi executado o teste do Fator Inflação de Variância (VIF) para confirmar ou não a existência da multicolinearidade, fenômeno que ocorre quando a variável independente possui relação linear exata ou quase exata, reduzindo o seu poder preditivo. Assim, como o VIF da variável *liq*, seja na forma linear ou na logarítmica, é menor do que 10, não há o problema de multicolinearidade (HAIR *et. al.*, 2009, p. 142 e p. 167).

Então, a partir do Modelo 1, o coeficiente do logaritmo da variável *liq* representa a elasticidade estimada (*ceteris paribus*) do *ideb* em relação à média do valor liquidado no ensino fundamental entre 2009 a 2015. Se os demais coeficientes da regressão forem mantidos fixos, um aumento de 1% na média do valor liquidado do ensino fundamental, aumenta o *ideb* em cerca de 0,009003%. Conclui-se, assim, que o impacto dos gastos em educação sobre o desempenho escolar também não tem relevância econômica significativa.

5 CONCLUSÃO

A revisão da literatura permite a identificação das variáveis relevantes para explicar os impactos na qualidade educacional a partir de exames padronizados, em especial, a dicotomia quanto ao entendimento dos gastos educacionais impactarem ou não a qualidade da educação.

O objetivo deste trabalho foi identificar se o gasto no ensino fundamental, em termos de valores liquidados, é determinante do desempenho escolar dos estudantes dos anos finais da rede municipal desse nível de ensino.

Para isso foram estimados seis modelos por MQO, utilizando-se informações do IDEB do ano de 2015, nos quais as variáveis foram sendo substituídas ou excluídas por outras, além de modificações na forma funcional das equações.

Os resultados econométricos para a variável dependente *ideb-2015* apresenta um bom nível de explicação e os regressores Taxa de Abandono, Taxa de Reprovação, Percentual de pessoas com 25 anos ou mais com ensino superior completo, Percentual das despesas com professores em relação à despesa total com Manutenção e Desenvolvimento da Educação, Se há programa de redução da reprovação, IDESE e Taxa de Analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais de idade, os dois últimos utilizados como uma *proxy* tentando capturar condições socioeconômicas dos alunos e que podem influenciar a qualidade da educação a partir do desempenho escolar em exames padronizados, são significativos estatisticamente.

Em relação aos resultados da variável média aritmética do investimento educacional por aluno (*inv_aluno*), corrobora-se as conclusões da literatura, como Menezes-Filho e Amaral (2008), no sentido do pequeno efeito dos gastos sobre o desempenho dos alunos.

³ No caso concreto, esperava-se rejeitar H_0 , ou seja, os resíduos apresentarem heterocedasticidade, dada a presença de *outliers* nas variáveis advindas, basicamente, das diferenças de porte dos municípios estudados como população, valores liquidados, tamanho da rede de ensino (número de professores, número de matrículas etc.).

Resultados semelhantes foram alcançados por Silva e Oliveira (2012) e Domiciano e Almeida (2015) em estudos realizados para os Estados da Bahia e Paraíba, respectivamente.

Já a variável valor liquidado (*liq*) está em linha com os autores que vêm relação positiva e direta entre gastos e desempenho escolar, como Fabrino (2011) e Diniz (2012). Todavia, a utilização dessa variável pode ser tendenciosa, pois, na verdade, ela explicaria o porte dos municípios e, assim, causando distorções e perturbações nas análises levando o pesquisador a aceitar a relação direta e positiva entre gastos e resultados educacionais.

Como visto, os resultados parecem ser ambíguos, dependendo da variável relacionada ao gasto. Assim, esta pesquisa corrobora a existência de opiniões divergentes na literatura nacional e internacional sobre o tema, ou seja, dependendo da variável explicativa utilizada os gastos podem apresentar relação positiva ou não com o desempenho escolar.

Especificamente para os municípios do Rio Grande do Sul, não existe relação forte entre gastos e desempenho educacional, estando em linha com parte da literatura sobre o tema.

Dessa forma, superada a questão da universalização do ensino dada pelo acesso à escola de todos os segmentos sociais (a chamada "exclusão da escola"), questões relacionadas à qualidade do ensino passam a ser fundamentais, ainda mais quando se almeja a superação do atraso no desenvolvimento do país. Não há dúvida de que recursos são fundamentais, em especial para a expansão e manutenção do ensino, todavia talvez mais importante do que o montante é o modo, a eficiência e a efetividade dos gastos, principalmente por não haver fórmula pronta e definitiva para transformar recursos em desempenho escolar.

Assim, tendo em vista que o gasto é implementado por meio de políticas públicas sujeitas à escassez de recursos, conflitos distributivos, aos princípios constitucionais da legalidade, isonomia e eficiência, bem como ao ciclo de controle, avaliação e monitoramento, todos esses fatores devem concorrer para que se evite a ocorrência da chamada "exclusão na escola".

Pelo exposto, a pesquisa tentou contribuir para uma melhor compreensão da relação entre insumos, processo e desempenho escolar, isto é, dos determinantes da qualidade da educação. Almeja-se, com isso, que os resultados aqui encontrados sejam utilizados na formulação, implementação e monitoramento de programas de melhoria escolar. Sobretudo, espera-se terem sido apresentados argumentos contra aqueles que afirmam que a educação e as escolas não têm o poder de compensar as desigualdades da sociedade.

REFERÊNCIAS

- BARRO, R. Economic growth in a cross section of countries. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 106, n. 2, p. 407-443, May 1991. Disponível em: <<https://www.econ.nyu.edu/user/debraj/Courses/Readings/BarroGrowth.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- _____. Education and economic growth. **China Economics and Management Academy**, Central University of Finance and Economics (CEMA Working Papers), 2013. (Working paper, 571). Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:cuf:wpaper:571>>. Acesso em: 11 nov. 2017.
- BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A. Educação e crescimento: o que a evidência empírica e teórica mostra? **Revista Economia**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 265-303, maio/ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Sistema de Informações sobre Orçamentos públicos em Educação - SIOPE. **Relatório de indicadores municipais**. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/siope/indicadoresFinanceirosEEducacionais.do?acao=PESQUIS>>

AR&anoPaginacao=&paginacao=&pag=result&cod_uf=43&municipios=430003>.

Acesso em: 12 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEPa. **Resumo técnico**. Resultados do índice de desenvolvimento da educação básica 2005-2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/planilhas_para_download/2015/resumo_tecnico_ideb_2005-2015.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.

_____. - INEPb. **Saeb (Aneb/Prova Brasil)**. Disponível em: <<http://inep.gov.br/microdados>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

CADAVAL, A. F. **Qualidade da educação fundamental e sua relação com o crescimento econômico**. 2010. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CARD, D.; KRUEGER, A. B. Does school quality matter? Returns to education and the characteristics of public schools in the United States. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 100, n. 1, p. 1-40, Feb. 1992. Disponível em: <<http://davidcard.berkeley.edu/papers/school-quality.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

COLEMAN, J. S. et al. **Equality of educational opportunity**. Washington: Office of Education/US Department of Health, Education, and Welfare, 1966.

DIAZ, M. D. M. Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, n. 32, p. 128-141, 2012.

DINIZ, J. A. **Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DOMICIANO, F. L.; ALMEIDA, A. T. C. Gastos públicos municipais e os resultados do Ideb: evidências para os municípios paraibanos. **Revista Economia e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 14, n. 1, p. 44-64, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/economia/article/viewFile/27512/14794>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

FABRINO, R. **Gasto orçamentário em educação básica no Brasil: do planejamento (intenções e meios) aos resultados – análise de correlação e causalidade em série temporal (1995-2009)**. Brasília, DF: UNB, 2011.

FERNANDES, R. A universalização da avaliação e a criação do Ideb: pressupostos e perspectivas. **Em Aberto**, Brasília, v. 29, n. 96, p. 99-111, 2016.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4. ed. São Paulo: MAKRON Books, 2006.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: production and efficiency in public schools. **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh, v. 24, p. 1141-1177, Sept. 1986. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/economics-schooling-production-and-efficiency-public-schools>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

_____. Assessing the effects of school resources on student performance: an update. **Educational Evaluation and Policy Analysis**. v. 19, n. 2, p. 141-164, Summer 1997. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/assessing-effects-school-resources-student-performance-update>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

- _____. Alternative school policies and the benefits of general cognitive skills. **Economics of Education Review**, Princeton, n. 25, p. 447-462, 2006. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/alternative-school-policies-and-benefits-general-cognitive-skills>>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- _____. Education production functions: developed country evidence. In: PETERSON P.; BAKER, E; MCGAW, B. (Editors). **International Encyclopedia of Education**, v. 2, p. 407-411, Oxford: Elsevier, 2010. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/education-production-functions-developed-countries-evidence>>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- HANUSHEK, E. A.; KIM, D. **Schooling, labor force quality, and economic growth**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1995. (Working paper, 5399). Disponível em: <www.nber.org/papers/w5399>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- HANUSHEK, E. A.; LUQUE, J. A. Efficiency and equity in schools around the world. **Economics of Education Review**, Princeton, v. 22, p. 481-502, 2003. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/efficiency-and-equity-schools-around-world>>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- HANUSHEK, E. A.; RAYMOND, M. E. Does school accountability lead to improved student performance? **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 24, n. 2, p. 297-327, 2005. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/publications/does-school-accountability-lead-improved-student-performance>>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- HANUSHEK, E.; WOESSMANN, L. Education and economic growth. In: PETERSON P.; BAKER, E; MCGAW, B. (Editors). **International Encyclopedia of Education**, v. 2, p. 245-252. Oxford: Elsevier, 2010. Disponível em: <<https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202010%20IntEncEduc%202.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2017.
- HEDGES, L. V.; LAINE, R. D.; GREENWALD, R. Does money matter? A meta-analysis of studies effects of differential school inputs on student outcome. **Educational Researcher**, v. 23, n. 3, p. 5-14, 1994. Disponível em: <http://www.csus.edu/indiv/l/langd/hedges_laine_greenwald.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- KROTH, D. C.; GONÇALVES, F. O. O impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 42., 2014, Natal. **Anais eletrônicos ...** Natal: ANPEC, 2014. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/novosite/br/encontro-2014>>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- MENEZES-FILHO, N. A.; AMARAL, L. F. L. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008, Salvador. **Anais eletrônicos ...** Salvador: ANPEC, 2008. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807201800160-.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2017.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUd. **Human Development Report 2016**. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-2016-human-development-report-2017.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

- _____. - PNUDb. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/>>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- PUCCINELLI, F. G.; SLOMSKI, V. **Um estudo do investimento público em educação básica no Brasil e do desempenho dos alunos em avaliações nacionais por unidade federativa no período de 1998 a 2007**. São Paulo: USP, 2010. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2201227>>. Acesso em: 01 mar. 2017.
- SILVA, M. M. C.; OLIVEIRA, H. N. C. Fatores associados aos resultados do Índice de Educação Básica (Ideb) das escolas municipais baianas, 2009. In: ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA, 2012. **Anais eletrônicos** ... Salvador: UFB, 2012. Disponível em: <<http://www.eeb.sei.ba.gov.br/2012-2/>>. Acesso em: 26 abr. 2017.
- SOARES, J. F.; XAVIER, F. P. Pressupostos educacionais e estatísticos do Ideb. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 124, p. 903-923, jul./set. 2013.
- VERNIER, L. D. S.; BAGOLIN, I. P.; JACINTO, P. A. Fatores que influenciam o desempenho escolar no Estado do Rio Grande do Sul: uma análise com regressões quantílicas. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 33, n. 64, p. 143-170, set. 2015.
- WALTENBERG, F. D. **Análise econômica de sistemas educativos**: uma resenha crítica da literatura e uma avaliação empírica da iniquidade do sistema educativo brasileiro. 2003. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- _____. Teorias econômicas de oferta de educação: evolução histórica, estado atual e perspectivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 117-136, jan./abr. 2006.
- ZOGHBI, A. C. P. et al. Mensurando o desempenho e a eficiência dos gastos estaduais em educação fundamental e média. **Estudos Econômicos**, São Paulo, n. 39, p. 785-809, 2009.