

# **O impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação: uma análise de variáveis instrumentais entre 2007 e 2011**

Darlan Christiano Kroth\*  
Flávio Oliveira Gonçalves\*\*

## **Resumo**

Grande parte do desempenho educacional medido em testes padronizados está relacionado com as condições socioeconômicas da família do aluno. O presente trabalho tem como objetivo analisar o impacto dos gastos sociais municipais sobre a qualidade da educação, medida em termos de testes de proficiência para o ensino fundamental (Prova Brasil) nos anos de 2007, 2009 e 2011. O trabalho traz como principal contribuição a incorporação dos gastos sociais (assistência social, saúde e cultura) em conjunto com os gastos em educação por parte dos municípios brasileiros. Considera-se uma amostra de 4.655 municípios com a metodologia de variáveis instrumentais (GMM) em dados em painel proposta por Blundel e Bond (1998). Como principais resultados, têm-se que os gastos públicos municipais impactam positiva e significativamente o indicador de proficiência e sugerem uma complementaridade entre gastos em educação e na área social para proporcionar melhoria na qualidade da educação. O resultado do indicador socioeconômico inserido no modelo reforça a evidência que o ambiente familiar é fundamental para a geração de habilidades das crianças, indicando que a política de financiamento da educação deve considerar a influência da família.

**Palavras-chave:** qualidade da educação, financiamento da educação, família, municípios.

**Classificação JEL:** I2, H2, D6, R58

## **Abstract**

This study aims to analyze the impact of municipal public spending on education quality, measured in terms of proficiency tests for elementary education (Proof Brazil) for the years 2007, 2009 and 2011. The main contribution is the incorporation of social spending (welfare, health and culture) together with spending on education by municipalities. The study considered a sample of 4,655 municipalities and used the methodology tools GMM data panel proposed by Blundel and Bond (1998). The main results have been that municipal expenditures are significant in explaining the indicator of proficiency and suggest a complementarity between spending on education and social area to provide improved quality of education. The result for the entered socioeconomic indicator in the model reinforces the evidence that family environment is key to generating abilities of children, indicating that the policy of financing education should consider the influence of the family.

**Key-words:** quality of education, education funding, family, municipalities

**JEL classification:** I2, H2, D6, R58

## **Área 5: Economia do Setor Público**

---

\* Aluno do PPGDE/UFPR. Professor da UFFS. Email: darlanck@yahoo.com.br.

\*\* Professor do Departamento de Economia PPGDE/UFPR. Email: f.goncalves@ufpr.br.

## 1 Introdução

A quantidade de recursos direcionados para a educação no Brasil tem evoluído consideravelmente nos últimos anos. Segundo a OCDE (2013) os gastos por aluno da educação básica foram ampliados em 121% entre 2000 e 2008, sendo o país que mais ampliou este indicador considerando outros 30 países que fazem parte daquela Organização. Comparando com o PIB, os gastos passaram de 3,5% em 2000 para 5,3% em 2008, também apresentando a maior alta entre os países pesquisados, porém ainda abaixo da média daqueles países, que é de cerca de 6%, ficando atrás também de países em desenvolvimento, como Argentina (6,8%), Chile (6,5%) e México (6,1%).

Apesar desse maior volume de recursos, há ainda fortes questionamentos sobre a qualidade da educação brasileira. Nos testes de desempenho internacionais que visam avaliar habilidades em leitura, matemática e ciências, o Brasil vem sustentando as últimas posições desde a criação destes testes<sup>1</sup>. Nestes termos, o país está direcionando mais recursos, embora não venha alcançando melhores resultados na qualidade do ensino.

Alinhado a esta realidade, o novo Plano Nacional da Educação (PNE) 2014-2024 traz como sua quarta e oitava diretrizes a “melhoria da qualidade da educação” e a “ampliação de recursos em termos de vinculação ao PIB”, incorporadas em metas específicas para atingir tal melhoria da qualidade, como as metas 7 e 20<sup>2</sup>.

Neste sentido, o presente trabalho tem como principal objetivo avaliar em que medida os gastos públicos municipais, no que se refere aos gastos em educação e gastos sociais (assistência social e saúde), contribuem para a melhoria da qualidade da educação pública brasileira. O trabalho será realizado através de estudo econométrico em dados de painel, considerando uma base de 4.655 municípios do Brasil para os anos de 2007, 2009 e 2011, anos em que foi realizada a Prova Brasil (prova de proficiência de habilidades em Português e Matemática aplicada para alunos matriculados nos anos iniciais (4ª série) e finais (8ª série) do ensino fundamental.

A contribuição mais significativa do trabalho é a tentativa de inserir e compreender o papel dos gastos sociais (que em sua maioria direcionam-se para transferência de renda para as famílias) em conjunto com os gastos em educação no Brasil. A importância de políticas voltadas à família para ampliar a qualidade da educação está ancorada em uma recente e extensa literatura na área de desenvolvimento humano e mobilidade social conforme apontado por Heckman e Mosso (2014).

Uma segunda contribuição refere-se a utilização de uma base ampla de municípios do Brasil que se apropria de todas as provas de proficiência (Prova Brasil) desde que a metodologia da prova foi iniciada. Por fim, a metodologia econométrica empregada, painéis dinâmicos usando metodologia de Blundell e Bond (1998) através de instrumentos GMM. Esses instrumentos possibilitam estimar dinamicamente o sistema, eliminando a endogeneidade potencial entre as variáveis e reduzindo os efeitos de variáveis omitidas nas equações dinâmicas.

Avaliar a eficiência do gasto municipal torna-se mais relevante na medida que, conforme Castro (2011), uma das características recentes do financiamento educacional brasileiro, é que os municípios aplicaram mais recursos para a educação comparado com os outros entes federados. Os gastos municipais evoluíram em 98% no período de 1995 a 2005, ampliando dessa maneira sua participação no gasto total, passando de 28% para 39%, enquanto os Estados passaram de 48% para 42% e a União de 24% para 19%.

---

<sup>1</sup>O principal teste internacional de proficiência que visa avaliar a qualidade da educação refere-se ao Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), coordenado pela OCDE mais detalhes ver <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>. No Brasil, há o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), realizado pelo INEP/MEC. Para visualizar os indicadores, ver <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>.

<sup>2</sup>A meta 7 considera a melhoria da qualidade da educação básica em termos de melhoria de indicadores como o IDEB e o PISA. Já a meta 20 prevê a ampliação do investimento público em educação, de forma a atingir o mínimo de 7% do PIB a partir do quinto ano do Plano e 10% do PIB a partir do décimo ano.

O artigo contempla além dessa seção introdutória, mais quatro seções. A segunda seção revisa a literatura sobre a qualidade da educação, bem como apresenta estudos empíricos realizados para o Brasil. Aqui cabe fazer menção a dois pontos. Primeiro, o tema da educação será tratado como incorporado à teoria do capital humano. Sendo assim, ao entender que capital humano é o estoque do conjunto de conhecimentos e habilidades dos indivíduos presentes na sociedade, a educação como insumo principal do capital humano estaria envolvido nele. O segundo refere-se a qualidade da educação, compreende-se aqui a qualidade como resultado de múltiplos fatores (internos e externos a escola), e para mensurar essa qualidade, será utilizado como *proxy* os índices dos testes de desempenho/proficiência, em conformidade com a revisão de literatura, que para o caso internacional, tem-se o PISA/OCDE e para o caso nacional tem-se a Prova Brasil/INEP. Na sequência do artigo, a terceira seção apresenta a metodologia econométrica e a base de dados. A quarta seção analisa os resultados e a última seção é reservada para as considerações finais.

## 2 O debate acerca da qualidade da educação

### 2.1 A qualidade da educação *per se*

A compreensão de que a qualidade da educação, e não simplesmente a quantidade da educação que importa para o crescimento<sup>3</sup>, estimulou uma nova janela de pesquisa dentro da literatura de capital humano, conforme observado por Hanushek e Woessmann (2010).

Para os autores, a qualidade da educação é influenciada por fatores internos da escola, como por exemplo: qualidade da infraestrutura, dos professores e práticas pedagógicas, bem como por fatores externos, como características das famílias. Em sua análise, apontam que caso não se considere estes fatores pode-se gerar distorções nas análises de crescimento. Partindo desta compreensão, Hanushek e Kimko (2000) avaliaram um conjunto de 31 países para o período de 1960 a 1990, encontrando um efeito altamente significativo da qualidade sobre crescimento. Mais especificamente, a estimativa sugeria que um desvio padrão a mais nos testes de performance dos países (equivalente a 47 pontos) ampliariam o crescimento econômico anual em 1%<sup>4</sup>.

Adicionalmente, em outro exercício, perceberam que ao incorporar um indicador de qualidade em estudos econométricos que considerava a renda inicial de países e a quantidade de capital humano, demonstraram que a significância aumenta de 33% para 73%. Neste sentido, o poder explicativo da quantidade de capital humano é reduzido quando incorpora-se qualidade.

Além da demonstração empírica, Hanushek e Woessmann (2007) apontam que a qualidade da educação tem grandes possibilidades de melhorar a distribuição de renda e tendem a gerar mudanças estruturais via melhoria das instituições do país. Assim, países que não apresentam boa infraestrutura social podem não verificar impactos positivos da educação sobre o crescimento. Neste sentido educação e instituições se reforçam.

Neste escopo, além de estudos empíricos incorporando a qualidade, os teóricos buscam estimar uma Função Produção da Educação (FPE) – ou da qualidade da educação. A FPE busca incorporar as várias dimensões que afetam a qualidade, ou seja, dimensões internas e externas. Conforme Dourado et al (2007) a dimensão externa incorpora as variáveis ligadas a cor, gênero, família, como instrução dos pais, número de filhos, renda familiar e quantidade de horas de estudo

---

<sup>3</sup>A quantidade da educação está relacionada com os estudos sobre capital humano e seus impactos sobre o desenvolvimento, da qual há extensa literatura, tanto em termos microeconômicos conforme trabalhos na linha de Mincer (1974), como em termos macroeconômicos como por exemplo os de Lucas (1988), Romer (1990) e Mankiw et al (1992).

<sup>4</sup>Para a variável de qualidade, os autores construíram uma *proxy* partindo de resultados de testes de performance/proficiência realizados por agências internacionais, como a OCDE.

em casa. Nesta dimensão poder-se-ia ainda incluir características regionais que captariam efeitos institucionais, como quantidade de capital humano da localidade e nível cultural.

A dimensão interna envolve fatores diversos como: i) condições de oferta de ensino, relacionadas à infraestrutura (salas de aula adequadas, laboratórios, bibliotecas); ii) gestão e organização do trabalho escolar, que envolve plano político pedagógico, métodos pedagógicos, programa curricular, recursos pedagógicos para ministração das aulas, gestão democrática-participativa; iii) nível dos professores (titulação, capacitação, plano de cargos e salários, carga horária para planejamento das atividades); iv) espaço social, em termos de segurança na escola e no bairro da escola, educação sexual e programas de permanência do estudante (evitar que o mesmo trabalhe em idade escolar). Este último fator pode ser amenizado a partir de políticas públicas de apoio, como merenda-escolar, transporte escolar e bolsas de auxílio.

Desta maneira, a FPE pode ser representada pela equação (1):

$$y = f(i, s, g, d, m, e) \quad (1)$$

Em que:

y = qualidade da educação

i = fatores individuais e familiares

s = infraestrutura escolar

g = gestão e organização do trabalho escolar

d = nível de professores

m = espaço social/políticas públicas de apoio

e = fatores institucionais

Segundo Gonçalves e França (2010) a FPE pode representar um grau de hierarquia desses fatores na influência da qualidade. Dessa maneira, consideram três níveis, sendo o primeiro o nível individual (que considera o fator “i” da equação 1), seguido do nível de escola (incorporando os fatores “s”, “g” e “d”) e por fim o nível social (fatores “m” e “e”).

Um elemento importante a considerar é como medir a variável “y”, que representa a qualidade da educação. Segundo Dourado et al (2007), apesar da qualidade envolver múltiplas dimensões, pode-se verificar/acompanhar a qualidade através de testes de proficiência que demonstram o desempenho do aluno. Visão corroborada por Hanushek e Woessmann (2010), que apontam que os testes de proficiência são uma boa *proxy* para a qualidade de educação. Tais testes buscam mensurar habilidades em ciências, matemática e leitura, e conseguem incorporar muito do conhecimento cognitivo dos alunos, não apenas aqueles obtidos na escola.

Ao verificar os fatores internos da FPE, percebe-se que muitas de suas variáveis estão atreladas ao volume de recursos despendidos, como por exemplo infraestrutura, número e qualidade de professores e políticas públicas de apoio. Dado a importância do financiamento da educação, alguns modelos, como o de Glomm e Ravikummer (1992) apud AghioneHowitt (1998) incorporam a variável financiamento para explicar a qualidade da educação.

Este modelo busca analisar o efeito da heterogeneidade do capital humano através de indivíduos de uma mesma geração sobre a dinâmica do crescimento. O modelo parte de uma função acumulação de capital humano, conforme equação 2:

$$h_{t+1}^i = \theta (1 - u_t)^\beta e_t^\gamma (h_t^i)^\delta \quad (2)$$

Em que:

$h_t^i$  = acumulação de capital humano advinda da família;

$e_t$  = reflete o efeito da qualidade da educação (ou do sistema escolar);

$(1 - u_t)$  = quantidade de tempo devotado pelos indivíduos para adquirir educação

A equação 2 é derivada de uma função produção com capital humano conforme exposto por Lucas (1988). A equação 3 expõe essa função produção, nela os indivíduos decidem quanto alocar de seu tempo na aquisição de conhecimento, a qual aumenta sua produtividade futura (bem como seus ganhos).

$$y = k^\beta (uh)^{1-\beta} \quad (3)$$

Em que:

$h$  = estoque de capital humano

$u$  = tempo direcionado para a produção

$k$  = capital físico

A alocação ótima do tempo em adquirir conhecimento segue uma função de otimização intertemporal do indivíduo que considera uma taxa de desconto de preferência do tempo, um coeficiente de aversão ao risco e o fator produtividade da escolaridade.

Destaca-se que o termo  $e_t$  da equação 2 depende da forma com que ele é financiado, e segue um comportamento conforme equação 4. Nesta equação considera-se que a educação é inteiramente financiada por recursos públicos.

$$e_t = \tau \cdot \bar{y}_t = \tau \cdot \bar{h}_t \quad (4)$$

Em que:

$\tau$  = taxa de impostos

$y_t$  e  $h_t$  = representam respectivamente, retorno e capital humano médio

A equação 4 denota que como os indivíduos menos dotados financeiramente serão subsidiados pelos mais dotados, e nesta forma todos estariam recebendo a mesma quantidade/qualidade de educação, a heterogeneidade do capital humano tende a desaparecer ao longo do tempo, contribuindo por sua vez, para ampliar a qualidade total do capital humano da economia.

## 2.2 A qualidade da educação incorporando a tecnologia de formação de habilidades

Estudos recentes na área da economia da educação e do desenvolvimento humano, conforme sumarizados por Heckman e Mosso (2014), vêm demonstrando a importância das condições iniciais de vida para a formação de múltiplas habilidades do indivíduo e como estas habilidades são

importantes para captar os retornos proporcionados pela educação. Nesta seara, se sobressaem dois elementos que trazem novas implicações para o desenho de políticas públicas que visam melhorar a qualidade da educação.

Em primeiro lugar, a compreensão de que há fases críticas e mais sensíveis na formação de habilidades, neste caso os primeiros anos de vida (ou anos iniciais da infância) reforçam a tese de maior necessidade do direcionamento de recursos para este momento da vida. O segundo ponto a ser destacado é que, como os primeiros anos de vida, o indivíduo ainda não acessou integralmente a escola, o papel da família ganha relevo, e neste ponto a política de financiamento da educação pode ser ampliada, pois recursos direcionados para a família (gastos sociais) também importam/contribuem para melhorar a qualidade da educação.

Essas conclusões vão ao encontro do modelo de formação de habilidades proposto por Cunha e Heckman (2007), o qual é apresentado de forma resumida, buscando avaliar as relações deste modelo com os gastos em educação. O modelo<sup>5</sup> parte por considerar que os indivíduos possuem um vetor de habilidades ( $\theta_t$ ) para cada idade  $t$ , conforme equação 5. Esse estoque de habilidades é formado pela interação de três tipos de habilidades, as habilidades cognitivas ( $\theta_C$ ) representada pela inteligência individual (QI, por exemplo); as habilidades não-cognitivas ( $\theta_N$ ), como paciência, disciplina e auto-controle; e por fim, as habilidades físicas e mentais ( $\theta_H$ ) relacionadas com a saúde física e mental.

$$\theta_t = f(\theta_C, \theta_N, \theta_H) \quad (5)$$

Por sua vez, o estoque de habilidades seria constituído ao longo do tempo (equação 6) por uma função que considera outros três elementos: as características e/ou habilidade dos pais ( $\theta_p$ ), que incorpora a genética e cultura dos pais; os investimentos realizados em educação e habilidades ( $I_t$ ), como por exemplo jardim de infância ou escola, atividades lúdicas e de aprendizado (artes e línguas) e brinquedos educativos ou livros, e o próprio estoque de habilidades do indivíduo ( $\theta_t$ ).

$$\theta_{t+1} = f_t(\theta_t, \theta_p, I_t) \quad (6)$$

A configuração peculiar da equação 6, em termos de habilidades presentes influenciando as habilidades futuras, sugere a existência de uma complementaridade entre a formação de habilidades no tempo. Neste caso as habilidades criadas em um estágio ampliam as habilidades obtidas no estágio posterior, bem como as habilidades criadas em  $t$  são reforçadas com as habilidades criadas em  $t+1$  (que os autores definem como “auto-produtividade”). Essa interação é captada/demonstrada pela equação 7, que evidencia uma função de produção do tipo Leontieff.

$$\theta_{t+1}^* = \lambda(\theta_p, \theta_t, \min\{I_t, I_{t+1}\}) \quad (7)$$

Um segundo aspecto presente nessa dinâmica é a “complementaridade dinâmica” entre os investimentos em educação (os investimentos são sinérgicos) – equação 8. As habilidades criadas pelos investimentos em  $t$  ampliam a produtividade dos investimentos em  $t+1$ . Os dois efeitos se reforçam e criam efeitos multiplicadores em termos de formação de habilidades.

---

<sup>5</sup>O modelo de sobreposição de gerações considera dois períodos, no primeiro ( $t$ ) o indivíduo é uma criança/filho de um pai adulto e no segundo período ( $t+1$ ) o indivíduo é um adulto e é pai de uma criança.

$$\theta_{t+1}^* = \lambda(\theta_p, \theta_t, [\gamma(I_t)^\phi + (1-\gamma)(I_{t+1})^\phi]^\frac{1}{\phi}) \quad (8)$$

Sendo assim, o termo  $\gamma$  capta o efeito multiplicador de habilidades, que surge da interação entre a “auto-produtividade” e dos investimentos (que geram a complementaridade dinâmica). Já o termo  $\phi$  capta o grau de substituíbilidade/complementaridade dos investimentos. Caso os investimentos em educação sejam substitutos, tanto faz em que período ocorram os investimentos (em anos iniciais ou na adolescência). Caso sejam complementares, há a necessidade de investimentos mínimos em cada fase da infância.

O modelo de Cunha e Heckman (2007) reforça a tese de que há períodos críticos e sensíveis para a formação de habilidades e que essas habilidades (cognitivas e não-cognitivas) juntamente com o investimento para adquirir habilidades se reforçam no tempo. As implicações para a política pública é que há necessidade de investimentos mínimos em cada fase da infância e este investimento portanto, deve contemplar a família, pois ela é está mais próxima da criança.

Para Heckman e Mosso (2014), é esta complementaridade que explica por que investimentos em fases posteriores que visam remediar falhas na formação de habilidades iniciais são mais custosas e geram efeitos menores, se comparados com as fases iniciais. Desta forma, seria mais eficiente gastar no início da infância do que remediar, ou realizar os investimentos mais tarde.

Uma outra evidência do modelo e implicação para política, é que deve haver privilégio/preferência do direcionamento de investimentos para crianças desfavorecidas (ou famílias com menor renda) pois estas criariam um ambiente melhor no estágio posterior que traria maiores benefícios para todos os indivíduos incluindo as crianças mais favorecidas (ou com vantagens)<sup>6</sup>.

Os autores aplicam seu modelo dando ênfase para crianças desfavorecidas, avaliando três tipos de programas educacionais nos EUA: ênfase na adolescência (como alfabetização de adultos, tutorias e matrículas em faculdades), ênfase na pré-escola e um programa que distribui recursos ao longo das duas fases, ou seja, infância e adolescência. Os melhores resultados em termos de matrículas e graduações no ensino superior, taxas de reprovação e utilização de programas sociais na fase adulta, foram encontrados para o último programa. Outro resultado encontrado é a baixa substituíbilidade para investimentos em habilidades cognitivas e alta substituíbilidade para investimentos em habilidades não cognitivas.

Nestes termos é até possível remediar os investimentos, como realização de programas para adolescentes, mas eles são mais custosos (cerca de 35% maiores). Seguindo os resultados, o programa mais efetivo e eficiente é aquele nos quais os investimentos iniciais são seguidos por investimentos posteriores.

Quanto aos resultados encontrados nos trabalhos avaliados por Heckman e Mosso (2014), três principais conclusões emergem: i) apenas intervenções muito cedo (antes dos 3 anos) geram grandes variações no QI; ii) programas que focam em adolescentes desfavorecidos são menos eficientes do que programas que focam em crianças; iii) as melhores intervenções com adolescentes possuem mentores e complementam a educação que adviria da família (neste caso não se trabalha apenas com habilidades cognitivas, mas principalmente com habilidades não cognitivas).

Essa proposição de política é discutida por Mulligan e Stabile (2011). Os autores apontam que uma ferramenta básica para aumentar as chances de sucesso na escola e no mercado de trabalho são políticas de transferência de renda para famílias com crianças. Esses programas de transferência de renda ajudam a alcançar várias metas, como por exemplo: i) amplia as oportunidades de criança desfavorecidas e torna a sociedade mais produtiva; ii) melhora a distribuição de renda e equidade

---

<sup>6</sup>Para Heckman e Mosso (2014, p. 5) essa evidência vai além do apelo dessa política à justiça social, embora isto poderia ser invocado para fortalecer o argumento da intervenção inicial. Nas palavras dos autores: “It justifies policies that redistribute resources toward disadvantaged children in the early years on the grounds of efficiency without any appeal to fairness or social justice, although those too might be invoked to strengthen the argument for early intervention.”

social (indep dos resultados futuros); e, iii) ajuda a melhorar outros indicadores sociais: saúde, criminalidade, participação social e engajamento em causas comunitárias.

Para os autores, os programas de transferência de renda visam ampliar a qualidade das famílias, os quais criam pelo menos dois canais que melhoram os resultados da criança: i) canal de recursos: efeito direto desses programas, que promove o acesso de bens, seja comida, roupa, remédio, seja utensílios para a escola: livros, material escolar. Esses bens geram maior bem-estar da criança e contribui com seu melhor aprendizado; e, ii) canal “processo familiar”: efeito indireto, que refere-se a melhoria do ambiente familiar, na medida que o acesso dos bens possibilita melhor bem-estar para toda a família (ou mais horas dos pais com os filhos). Esses fatores contribuem para ampliar as habilidades da criança<sup>7</sup>.

Os autores realizam uma avaliação sobre vários programas estaduais de transferência de renda para famílias canadenses e alcançam resultados que demonstram que os Programas geram efeitos positivos significantes sobre testes de proficiência, saúde física e mental entre outros aspectos do desenvolvimento da criança.

Avaliando a literatura sobre qualidade de educação e formação de habilidades é possível fazer pontes a respeito da interação (da relação) e da relevância do financiamento público visando melhoria da qualidade da formação de capital humano. Nestes termos, verifica-se que os gastos em educação (muito focados em insumos da escola hoje, principalmente no Brasil) podem ser ampliados e conjugados com gastos em outras esferas (gastos sociais), no caso gastos sociais que privilegiem a melhoria das famílias. É com o intuito de dar os primeiros passos nesta direção que o restante do trabalho se estrutura.

### 2.3 Trabalhos empíricos que avaliaram financiamento e qualidade da educação para o Brasil

Nesta seção busca-se apresentar alguns trabalhos que analisaram a relação entre financiamento (ou gastos públicos) e qualidade da educação no Brasil. Neste escopo faz-se referência aos seguintes trabalhos Menezes-Filho e Pazello (2004), Sobreira e Campos (2008), Gonçalves e França (2010) e Amaral (2011). Destaca-se que a ênfase destes trabalhos consideram apenas a qualidade da educação per se abordada na seção 2.1.

O trabalho de Menezes-Filho e Pazello (2004) investigou o impacto dos recursos do Fundef no período de 1997 a 1999 sobre os salários dos professores e sobre o desempenho de alunos da 8ª série de escolas municipais públicas e privadas do país. Utilizando de metodologia econométrica de diferenças-em-diferenças, o trabalho obteve resultados positivos do impacto dos recursos sobre o desempenho dos alunos nas provas, principalmente nos municípios do nordeste. Esse efeito é refletido pela melhoria dos salários dos professores e infraestrutura escolar proporcionados pelo Fundef

O estudo de Sobreira e Campos (2008) avaliou para os anos de 1999, 2001 e 2003 em dados de painel, o efeito dos gastos anuais por aluno (dados do Fundef) sobre a variação das notas da prova do SAEB para a 4ª série do ensino fundamental público para 19 Estados brasileiros. Outra variável explicativa considerada foi a proporção de professores com nível superior sobre o total de matrículas. Os resultados encontrados pelos autores apontam um coeficiente significativo de 0,15 para os gastos anuais por aluno.

A pesquisa de Gonçalves e França (2010) é um avanço em termos metodológicos para avaliar a qualidade da educação. Os autores avaliaram os efeitos de políticas públicas sobre a qualidade da educação nos municípios do Nordeste para o ano de 2005. Esse impacto foi controlado para três efeitos considerados pela literatura como influentes da qualidade: estudante, escola e município.

---

<sup>7</sup>Também pode-se reivindicar aqui, o fato que crianças melhores influenciam positivamente o ambiente familiar. Bem como, o maior tempo e atenção dos pais com as crianças amplia seu conhecimento sobre os filhos o que gera incentivos para ampliar investimentos nelas.



Os autores estimam uma FPE que incorpora três níveis de hierarquia, através do método de *Full Maximum Likelihood* (MLF). Os dados referem-se ao Censo Escolar e Prova Brasil de 2005 para a 8ª série do ensino fundamental e o resultado da prova de Matemática foi utilizada como *proxy* de qualidade. Os dados para os gastos municipais direcionados para o ensino fundamental foram obtidos do FINBRA de 2005.

Os resultados demonstram que o maior volume de recursos destinado pelos municípios às suas escolas tem impacto positivo e significativo sobre seu desempenho. Já os gastos com políticas públicas de apoio, tiveram resultados diferenciados, os programas de merenda escolar, TV Escola foram eficazes, já o Programa Informática na Escola não demonstrou-se significativo e o programa renda mínima apresentou impacto de forma indireta, isto é, contribui apenas pelo fato de manter o aluno na escola.

O trabalho de Amaral (2011) estima um painel (efeitos fixos em dois estágios) considerando dados municipais do Brasil para os anos de 2005 e 2007, avaliando o impacto dos gastos públicos (valores do Fundef/Fundeb) por aluno no ensino fundamental sobre o desempenho na Prova Brasil (considerou as provas de português e matemática separadas para a 4ª e 8ª séries). Os resultados apontaram para efeitos positivos dos gastos sobre a qualidade, sendo que o aumento de 10% nos gastos pode contribuir com um aumento de 0,83% no desempenho na prova de matemática e 3,6% no desempenho da prova de português para estudantes da 8ª série. As estimativas para a 8ª série demonstraram-se mais robustas do que os para a 4ª série.

Os estudos apresentados demonstraram em sua maioria evidências sobre a relação positiva e significativa dos gastos públicos sobre a qualidade de ensino. Verifica-se porém que três destes trabalhos utilizaram dados do Fundef/Fundeb para os gastos municipais, o que pode ser considerada uma limitação destes trabalhos, pois a legislação aponta para uma gama maior de recursos. Neste caso os resultados podem estar sendo subavaliados. Outras lacunas podem ser exploradas em novos trabalhos referem-se a: i) ao período considerado, três estudos consideraram no máximo dois períodos; ii) o escopo, apenas dois trabalhos consideraram dados para todos os municípios brasileiros; iii) os trabalhos anteriores carecem de mecanismos que controlem pela provável endogenidade entre a qualidade da educação ofertada no município e os recursos disponíveis para o investimento nas escolas.

## 2.4 Política de financiamento da educação no Brasil

O financiamento da educação no Brasil está baseado fortemente na vinculação de recursos. Nestes termos, o marco legal remete a Constituição Federal de 1988 (CF) e à Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB). O artigo 212 da CF aponta que cabe ao Governo Federal aplicar no mínimo 18% e os Estados, DF e Municípios 25%, anualmente, da receita proveniente da arrecadação de impostos na Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE). Destes recursos, estão excluídos a parcela de transferência da União para os entes federados mediante o FPM e do Fundo de Participação dos Estados (FPE). Ainda no que se refere a vinculação de recursos, a Lei n. 9.394/1996 (LDB) especifica o que seriam os gastos em MDE. Neste sentido, o artigo 70 versa sobre o que são gastos com MDE e o artigo 71 sobre o que não pode ser gasto como MDE.

Apesar da importância da vinculação de recursos, o montante não é suficiente para criar condições adequadas de manter a educação no país, dado o déficit educacional brasileiro. Para tanto, o Governo possui outros mecanismos para o financiamento, como é o caso da contribuição social do salário educação e a criação de fundos constitucionais, a exemplo do FUNDEF e do FUNDEB e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Os fundos constitucionais surgem da necessidade de aprimorar o direcionamento dos recursos vinculados para a educação. Por exemplo, o FUNDEF, que vigorou de 1997 a 2006, buscou priorizar o ensino fundamental com garantia de recursos – 60% do estabelecido pela legislação -,

valorizar o magistério através de aumento da média salarial dos professores em efetivo exercício, e, equalizar os gastos entre as regiões do país neste nível de ensino.

O FUNDEB regulamentado pela E.C. n. 53/2006 e Lei n. 11.494/2007, possui prazo de vigência de 14 anos (2007 a 2020), e surge da necessidade de manter um novo fundo institucional de apoio a educação, tendo em vista o fim do FUNDEF em 2006. Além da criação de um novo fundo, o FUNDEB visa corrigir algumas falhas verificadas anteriormente com o FUNDEF, principalmente no que refere-se a ampliação do atendimento para toda a educação básica.

Outra fonte importante de recursos para a educação é o FNDE, que é considerado o órgão executor das políticas educacionais. Seu objetivo é captar recursos financeiros e canalizá-los para o financiamento de projetos de ensino e pesquisa, inclusive alimentação escolar e bolsas de estudo, observadas as diretrizes do planejamento nacional da educação.

O principal programa estruturante do FNDE ligado a política educacional de financiamento é o Programa Brasil Escolarizado. Esse Programa visa contribuir para a universalização da educação básica, assegurando a equidade nas condições de acesso e permanência dos alunos à educação infantil, ao ensino fundamental e médio e à educação de jovens e adultos. Dentro do Programa Brasil Escolarizado tem-se as quatro principais ações de financiamento geridas pelo FNDE: i) Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); ii) Programa de Transporte Escolar (PNATE); iii) Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE); e, iv) Programa Nacional do Livro Didático (PNLD);

As características gerais destes programas são de que os recursos são direcionados mediante número de matrículas divulgadas pelo Censo Escolar; a existência de Conselhos de Fiscalização dos recursos em âmbitos das escolas e/ou município, a necessidade de complementação dos recursos por parte das Secretarias de Educação dos entes federados, a transferência direta de recursos para essas secretarias ou em alguns casos, diretamente para as escolas e a necessidade de prestação de contas.

Mais recentemente, através da Lei 13.005/2014 foi sancionado o Plano Nacional de Educação 2014-2024 que visa nortear a aplicação dos recursos da educação com o objetivo de alcançar 20 metas. Conforme referenciado na introdução, duas metas explicitam o maior direcionamento de recursos e melhoria na qualidade da educação.

### 3 Metodologia

#### 3.1 Modelo econométrico e fonte dos dados

Para analisar o impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação dos municípios brasileiros, estimou-se o modelo econométrico em dados de painel conforme equação 9.

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon \quad (9)$$

Em que:

y = qualidade da educação (índice de proficiência da Prova Brasil) das escolas municipais;

X<sub>1</sub> = gastos públicos por aluno em educação pelos municípios

X<sub>2</sub> = gastos municipais per capita na área social (assistência social, saúde e cultura);

X<sub>3</sub> = indicador socioeconômico dos alunos;

X<sub>4</sub> = PIB per capita

ε = termo de erro

Com relação as variáveis utilizados no modelo, salienta-se as seguintes informações:

- Qualidade da educação (y):

Considerou-se como *Proxy* o resultado dos testes de proficiência da Prova Brasil realizadas a cada dois anos pelo INEP/MEC para alunos matriculados nas séries iniciais (quarto e/ou quinto ano) e finais (oitavo e/ou nono ano) do ensino fundamental. As provas referem-se as áreas de português e matemática. A escolha desta *proxy* decorre da disseminação de seu uso pela literatura internacional e nacional. Dessa maneira foram considerados os resultados das provas dos anos de 2007, 2009 e 20011.

Para se chegar ao índice específico de um município, foram considerados os resultados médios das duas provas (português e matemática) das duas classes em avaliação (séries iniciais e finais). Foram consideradas apenas as escolas públicas municipais, ou seja, excluíram-se as escolas estaduais e federais.

- Gastos públicos municipais por aluno em educação ( $X_1$ ):

Essa variável considerou os dados fornecidos pelo Tesouro Nacional/FINBRA (2013) das contas públicas municipais, o qual disponibiliza as despesas municipais por função. Dessa maneira, considerou os gastos totais (despesas) em educação pelo município, os quais contemplam as despesas em ensino fundamental, médio, profissional, superior, educação infantil, jovens e adultos, especial e outras despesas em educação.

Reforça-se o fato que conforme exposto na seção 2.4, os municípios são obrigados a direcionar o mínimo de 25% de sua receita com impostos para a educação. Assim, como a grande parcela destes gastos é direcionada para o ensino fundamental (cerca de 80% do total na média dos municípios), considerou a totalidade destes gastos na regressão. Em casos específicos em que alguns municípios direcionam recursos para outras modalidades de ensino, consideramos que estes agem como *spillovers* sobre o ensino fundamental, pois muitos casos utilizam-se a mesma escola e/ou mesmos professores entre as diferentes modalidades de ensino, contribuindo por sua vez para o ensino fundamental.

De posse dos gastos em educação, normalizou-se pelo número de alunos matriculados conforme dados disponíveis pelo Censo Escolar do INEP/MEC (2013). Dessa maneira a variável torna-se “gasto médio municipal por aluno”. O termo médio decorre que consideramos o gasto médio do município em educação dos três anos anteriores a realização da prova. Por exemplo, para o ano de 2007, foram considerados o gasto médio dos anos 2005, 2006 e 2007. Justifica-se a utilização do gasto médio em virtude que a prova mensura conhecimentos dos anos iniciais (4 ou 5 anos) não sendo factível utilizar então apenas gastos de um ano. Essa justificativa para escolha dos gastos médios é amparada pelo trabalho de Dias et al (2009).

Como hipótese, o valor esperado do sinal para esta variável é positivo, tendo em vista que maiores recursos possibilitariam melhores condições de ensino, tanto em termos de infraestrutura (salas de aula adequadas, biblioteca, laboratórios e recursos didáticos) como em valorização do professor (remuneração e capacitação).

- Gastos públicos municipais per capita na área social ( $X_2$ ):

Essa variável também foi extraída do Tesouro Nacional/FINBRA (2013) e contempla os gastos médios (despesas) per capita dos três anos anteriores a realização da prova (a exemplo do gasto médio em educação, variável  $X_1$ ) com assistência social, saúde e cultura. Essa variável foi considerada com o objetivo de captar o efeito de outras políticas públicas que contribuem para melhorar o ambiente e a qualidade dos estudos nos municípios. Avalia-se neste trabalho que os gastos em assistência social, por exemplo, podem propiciar que o aluno não despense parte de seu tempo para trabalhar e/ou realizar atividades para complementar a renda da família, direcionando

este tempo para atividades lúdicas e/ou para estudo propriamente dito. Os gastos em saúde possibilitam maior bem-estar e capacidade física e intelectual para estudos e os gastos em cultura complementarizam os gastos em educação propriamente ditos. Neste sentido, espera-se para essa variável, um coeficiente com sinal positivo. Esses gastos foram normalizados pelo total da população do município, através de dados do IBGE (2013).

- Indicador socioeconômico dos alunos ( $X_3$ ):

Essa variável tem o objetivo de captar as condições do efeito família em termos do ambiente familiar que o aluno se encontra, e serve como uma variável de controle na função estimada. O indicador foi construído com base nas respostas do questionário socioeconômico da Prova Brasil de alunos de escolas municipais. Esse questionário contempla de 44 a 47 questões referente a situação socioeconômica do aluno, como por exemplo: características do aluno, insumos como livros e acesso a internet e espaço doméstico (tamanho da casa, utensílios domésticos). O indicador varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1, melhor as condições socioeconômicas do aluno), e considerou a média dos alunos de um determinado município às seguintes questões do domicílio do aluno<sup>8</sup>: i) se possui máquina de lavar roupa; ii) se em sua casa trabalha empregada doméstica; iii) se possui banheiro dentro de casa; iii) se possui automóvel; iv) se possui computador com internet; v) quantos quartos para dormir há em sua casa. A hipótese do trabalho é que esse indicador tenha impacto positivo sobre o desempenho dos alunos, indo ao encontro das avaliações expostas pela literatura.

- PIB municipal per capita ( $X_4$ ):

O PIB municipal per capita é introduzido no modelo como variável de controle, podendo captar entre outros aspectos da localidade, o efeito da dinâmica local (cultura, capital social, infraestrutura) que podem afetar no acúmulo de capital humano do município e por sua vez na qualidade da educação a ser avaliada. Dessa maneira, o valor esperado para esta variável é positivo. Essas variáveis foram disponibilizadas pelo IBGE (2013).

### 3.2 Sumário de dados

Do total de 5.565 municípios do Brasil, a base de dados utilizada neste trabalho compreende 4.655 municípios para os anos de 2007, 2009 e 2011, totalizando 13.965 observações para cada variável considerada. A diferença entre o total de municípios do país e a base, consiste na exclusão daqueles municípios que não possuíram informações para todas as variáveis consideradas e para todos os anos, pois pretendeu-se trabalhar com painel balanceado<sup>9</sup>. A escolha do período decorre dos anos de realização das Provas Brasil realizadas e disponibilizadas pelo MEC/INEP. O sumário de dados é apresentado na Tabela 1.

As variáveis apresentadas em termos monetários foram deflacionadas pelo IPCA para o ano de 2007, além disso as variáveis foram linearizadas, permitindo analisar os parâmetros em termos percentuais e possibilitando a correção de problemas de normalidade devido à presença de *outliers*, como é o caso de grandes municípios. A leitura das variáveis segue a apresentação feita para a variável qualidade da educação (*profic*). A média geral da variável foi um escore de 203,75 sendo o escore mínimo de 131,42 e o máximo de 294,08, apresentando um desvio padrão de 21,02.

Com relação ao desempenho temporal dos índices de proficiência, a Tabela 2 traz um resumo da evolução dos resultados médios para os municípios. Verifica-se que alunos das séries finais (8ª série) tiveram melhor desempenho que alunos das séries iniciais (4ª série) e que os alunos

---

<sup>8</sup>Nas bases de dados da Prova Brasil há em média cerca de 4 milhões de questionários respondidos para cada Prova.

<sup>9</sup>Nem todos os municípios oferecem ensino fundamental para todas as séries. Em 2007, 4.992 municípios realizaram a prova das séries iniciais e 3.169 municípios realizaram para as séries finais. Já em 2009 esses números foram de 4.962 e 3.102, respectivamente; e, em 2011, 4.99 e 3.326, respectivamente.

atingiram melhores resultados nas provas de Matemática do que de Língua Portuguesa. Com relação a evolução, os alunos das séries finais se saíram melhor, embora para ambas as séries os desempenhos foram baixos e pouco evoluíram no tempo.

Tabela 1 – Sumário de dados – 2007 a 2011

Variável		Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.	Observações
ano	overall	2009	0,81653	2007	2011	N = 13965
	between		0	2009	2009	n = 4655
	within		0,81653	2007	2011	T = 3
profic	overall	203,75	21,02439	131,42	294,08	N = 13965
	between		18,08602	148,27	272,68	n = 4655
	within		10,7223	130,60	267,31	T = 3
despeduc	overall	1,12e+07	7,43e+07	388783	4,93e+09	N = 13965
	between		7,37e+07	691155,7	4,36e+09	n = 4655
	within		8821841	-6,49e+08	5,81e+08	T = 3
despasssoc	overall	1304755	7695029	0	5,07e+08	N = 13965
	between		7469584	1640,33	3,53e+08	n = 4655
	within		1851153	-1,32e+08	1,55e+08	T = 3
despsaúde	overall	9961588	6,80e+07	29608	4,16e+09	N = 13965
	between		6,72e+07	240378	3,54e+09	n = 4655
	within		9884710	-6,43e+08	6,27e+08	T = 3
desp cult	overall	466068,5	3800058	0	2.58e+08	N = 13965
	between		3044101	0	1.27e+08	n = 4655
	within		2274910	-1.27e+08	1.72e+08	T = 3
outrasdesp	overall	538,5057	429,3409	-7842,277	17836,07	N = 13965
	between		360,0487	-2419,153	6236,14	n = 4655
	within		233,9169	-5310,767	12138,44	T = 3
ind.Socioec.	Overall	0,24931	0,06596	0	0,50325	N = 13965
	between		0,06206	0,09580	0,49293	n = 4655
	within		0,02236	-0,00948	0,38351	T = 3
pib	overall	5,51e+08	5,60e+09	4188771	3,55e+11	N = 13965
	between		5,59e+09	5716300	3,28e+11	n = 4655
	within		4,49e+08	-2,69e+10	2,85e+10	T = 3
população	overall	38513,76	216575,8	1044	1,13e+07	N = 13965
	between		216534,5	1084,667	1,11e+07	n = 4655
	within		4962,607	-155043,6	274555,4	T = 3
matrícula	overall	3499,288	12929,09	7	576664	N = 13965
	between		12895,23	61,66667	553603,7	n = 4655
	within		947,75	-32919,05	43707,95	T = 3

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em termos absolutos, os resultados se concentraram em torno da média esperada para cada prova. Na metodologia da Prova Brasil, a escala da prova de matemática varia de 0 a 425 e a de português de 0 a 350. O INEP separou essas escalas em 13 e 10 níveis respectivamente, com o objetivo de demonstrar quais os conhecimentos que se espera que os alunos possuam em cada nível.

Esses resultados demonstram que o país não vem obtendo o avanço necessário na qualidade da educação. Uma evidência deste baixo índice de qualidade é demonstrada pelos resultados pelo PISA/OCDE em 2012. Neste ano, o Brasil ficou na posição 58 de um total de 65 países, embora tenha sido o país que mais avançou em termos de pontuação em matemática (356 pontos em 2003 para 391 pontos em 2012). Mesmo com a evolução, não foi suficiente para melhorar sua posição no ranking geral de países.

Tabela 2 – Média dos índices de proficiência dos municípios brasileiros por prova e por série do ensino fundamental – 2007-2011

Prova/Série	2007		2009		2011		Var. % 07/11	
	4ª série	8ª série	4ª série	8ª série	4ª série	8ª série	4ª série	8ª série
Português	168,78	221,96	178,70	232,42	183,70	231,1	8,8	4,1
Matemática	187,56	234,71	200,28	237,11	203,90	240,1	8,7	2,3
Média	178,17	228,34	189,49	234,76	193,8	235,6		

Fonte: elaboração dos autores a partir de dados da Prova Brasil, INEP/MEC(2013).

Considerando os gastos em educação pelos municípios, observou-se que houve um aumento de 38% entre 2007 e 2011, e especificamente para o ensino fundamental, os valores ampliaram em 70%, em termos reais. Já os gastos anuais por aluno variaram positivamente, passando de R\$ 2.863, em 2007 para R\$ 4.769, em 2011. Neste sentido, percebe-se que o avanço nos gastos não foi acompanhado na mesma proporção pelo rendimento dos testes de proficiência.

### 3.3 Metodologia econométrica de dados em painel

Os modelos para estimar painéis são variantes de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), mas se diferenciam quanto à natureza do erro. O modelo tradicional de painéis segue o padrão dado na equação 10, em que  $Y_{it}$  representa a variável dependente (qualidade da educação do município  $i$  no tempo  $t$ );  $\beta$  são os parâmetros a serem estimados (vetor  $k \times 1$ ); e  $X_{it}^j$  são as variáveis independentes (vetor  $k \times 1$ ). Por último,  $\epsilon_{it}$  é a medida de erro.

$$Y_{it} = \beta' X_{it}^j + \epsilon_{it}, \quad \text{em que} \quad \epsilon_{it} = \alpha_i + \eta_{it} \quad (10)$$

O erro é dividido em duas partes: a primeira ( $\alpha_i$ ) é chamada de efeito fixo do município ou efeito individual, e se refere ao erro de corte transversal; a segunda ( $\eta_{it}$ ) é o elemento de erro combinado da série temporal e do corte transversal (variando através dos municípios e do tempo, sendo o erro convencional das regressões), e assume-se que não está correlacionado com as variáveis explicativas ( $X_{it}^j$ ).

O efeito individual, não observável, capta elementos importantes de forma indireta como, por exemplo, nível cultural e distância da capital do Estado. O segundo elemento do erro na equação 6 varia não sistematicamente, e de forma independente, ao longo do tempo e dos municípios. Essa conotação quanto aos efeitos individuais dos municípios permite testar qual é o modelo mais apropriado para se explicar o comportamento: efeitos fixos ou efeitos aleatórios.

A diferença entre eles consiste em o efeito estar ou não correlacionado com as variáveis explicativas. Nos efeitos aleatórios, o efeito do indivíduo não está correlacionado com as variáveis independentes e não muda ao longo do tempo,  $E(X_{it}, \alpha_i) = 0$ . Já para os efeitos fixos, o efeito do indivíduo está correlacionado,  $E(X_{it}, \alpha_i) \neq 0$ , o que quer dizer que condições preexistentes nos municípios estão presentes em  $X_{it}$ .

Para trabalhar um painel dinâmico realiza-se uma modificação na equação 10, na qual é inserida uma variável dependente defasada entre os regressores, instrumentalizando a equação, que fica da seguinte forma:

$$y_{it} = \delta y_{i, t-1} + X_{it}' \beta + \epsilon_{it}, \quad \text{em que} \quad \epsilon_{it} = \alpha_i + \eta_{it} \quad (11)$$

O erro nesse modelo segue estrutura anterior, e o maior problema que surge com a equação 11 é a possibilidade de que  $Y_{i,t-1}$  esteja correlacionado com os erros, enviesando os resultados das estimativas dos parâmetros. Outro problema é que as variáveis independentes podem não ser exógenas, significando que essas variações são correlacionadas com variações futuras da variável dependente, o que gera a situação de causalidade reversa.

Para estimar o modelo dinâmico, conforme mencionado anteriormente, pode-se recorrer ao método de GMM proposto por Blundell e Bond (1998). Segundo os autores, os resultados podem ser bem melhores (maior consistência e eficiência) se incorporarem mais condições de momentos, o que implica no uso de algumas variáveis independentes com defasagens como instrumentos, em equações de níveis em adição com as essas variáveis defasadas como instrumentos em equações em primeira-diferenças. Essa conotação rende um sistema GMM de equações simultâneas, contendo ambas as equações, em primeira-diferença e em níveis.

Ainda segundo Baltagi (2005), a consistência dos instrumentos GMM depende da validade das seguintes hipóteses: i) que o termo de erro ( $\epsilon_{it}$ ) não possua correlação serial, e ii) que os instrumentos sejam válidos. Para testar essas hipóteses utilizam-se dois testes. O primeiro, de autocorrelação de primeira e segunda ordem, em que os parâmetros são eficientes mesmo sob autocorrelação de primeira ordem, mas não para a de segunda ordem. Já para se testar a validade dos instrumentos, faz-se um teste de identificação dos instrumentos. Esse teste foi proposto por Hansen apud Baltagi (2005), e a hipótese nula de validade dos instrumentos desse teste segue distribuição  $\chi^2$  com (J-K) graus de liberdade, em que J é o número de instrumentos e K é o número de regressores.

## 4 Resultados

O primeiro exercício realizado no trabalho foram as regressões considerando efeitos fixos e efeitos aleatórios, expostos na Tabela 3. Os resultados dos dois tipos de efeitos indicam baixo poder de explicação. Essa situação pode estar sendo gerada devido à existência de autocorrelação e heterocedasticidade.

Tabela 3 – Resultado das regressões realizadas para os efeitos fixo e aleatório, explicando a qualidade da educação (profic)

Variáveis	Coeficientes	
	Ef. Fixo	Ef. Aleatório
desp_educ	0,03159 (0,00239)*	0,01728 (0,00195)*
desp_soc	0,05487 (0,00368)*	0,02998 (0,00242)*
idse	0,49781 (0,02443)*	0,65990 (0,01749)*
pib	0,02163 (0,00315)*	0,00637 (0,00161)*
constante	4,43161 (0,02622)*	4,78213 (0,01517)*
R <sup>2</sup> - Entre	0,2229	0,2052
Dentro	0,2762	0,3309
Total	0,2564	0,2947
F(4654, 9306) = 4,67	Prob (0,000)	-

Fonte: Resultados da pesquisa. Valores entre parênteses referem-se ao desvio padrão. \* indica nível de significância a 1%; \*\* indica nível de significância a 5%;

Antes de corrigir os problemas, realizaram-se os testes de Hausman e de Máxima Verossimilhança (MV) conforme Baltagi (2005) para verificar qual tipo de modelo deve-se utilizar, se de efeitos fixos ou aleatórios. O primeiro teste demonstrou a elevada probabilidade de que os coeficientes sejam sistemáticos, ou seja, relacionam-se aos efeitos fixos, já o segundo (MV) aponta para a rejeição do modelo de efeitos aleatórios.

Reconhecido a existência do efeito fixo, foi realizado o teste de Wald modificado para heterocedasticidade, o qual apresentou a probabilidade zero das variâncias serem iguais entre as unidades, isto é, demonstrando a ocorrência de heterocedasticidade. Também foi efetuado o teste de autocorrelação proposto por Wooldridge (2002) que confirmou a existência do problema, em que a probabilidade de não ocorrência de autocorrelação foi zero. Nesse sentido, a amostra possui os dois problemas que devem ser corrigidos.

Considerando os resultados dos testes realizados, partiu-se para efetuar as regressões do trabalho. A Tabela 4 apresenta os resultados das três regressões realizadas, sendo as duas primeiras estáticas (colunas 1 e 2) e a terceira de forma dinâmica (coluna 3). A primeira regressão coluna (1), admite como hipótese a existência de exogeneidade contemporânea das variáveis independentes. A exogeneidade admitida decorre da possibilidade de existência de causalidade reversa entre as variáveis inseridas no modelo, como por exemplo, a melhoria das notas de proficiência estimulando o aumento de recursos para a educação.

Essa regressão foi realizada através do método de Prais-Winsten, que corrige os painéis dos problemas de autocorrelação e de heterocedasticidade. Esse método utiliza duas correções para o problema, uma utiliza um coeficiente comum para todas as observações e outra corrige cada painel pelo seu respectivo coeficiente de correlação serial.

Tabela 4– Resultado das regressões de dados em painel estático e dinâmico explicando a qualidade da educação para os municípios brasileiros.

Variáveis	Coeficientes Regressão		
	Estáticas		Dinâmica
	[1]	[2]	[3]
l.profic			-0,00249 (0,0001)*
desp_educ	0,00810 (0,00197)*		0,04361 (0,00869)*
l.desp_educ		0,00811 (0,00236)*	
desp_soc	0,02109 (0,00236)*		0,06470 (0,01570)*
l.desp_soc		0,00720 (0,00281)*	
idse	0,68092 (0,01856)*		0,82314 (0,07537)*
l.idse		0,66868 (0,02437)*	
pib	0,00788 (0,00159)*		0,02261 (0,00824)*
l.pib		0,01555 (0,00199)*	
constante	4,88517 (0,01453)*	4,93043 (0,01638)*	4,69239 (0,10407)*
		Probabilidade	
Wald (chi2) =4917,71	0		
Wald (chi2) =2130,12		0	
Hansen $\chi^2$ (15) = 528,49			Prob> $\chi^2$ = 0,373
Arellano-Bond AR(1)			Prob> z = 0,001
Arellano-Bond AR(2)			Prob> z = 0,523
R <sup>2</sup>	0,9912	0,9930	

Fonte: Resultados da pesquisa. Valores entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

\* indica nível de significância a 1%; \*\* indica nível de significância a 10%;



Os resultados dessa regressão demonstram a significância das variáveis independentes explicando a qualidade da educação. Apesar de significantes, os coeficientes das despesas apresentaram-se muito baixo, embora as despesas com gastos sociais apresentassem retorno maior. O aspecto que mais chama atenção é o elevado valor do indicador socioeconômico, dando indícios sobre a relevância do fator familiar sobre o desempenho escolar. A leitura dos coeficientes pode ser realizada em termos percentuais, tendo em vista que as variáveis foram regredidas em log. Dessa maneira, para a variável despesas em educação, tem-se que para cada 1% de aumento neste tipo de gasto, o indicador de proficiência amplia em 0,81%, resultado condizente com o estimado por Menezes-Filho e Pazello (2004).

A segunda regressão (coluna 2) também utiliza o método de Prais-Winsten, mas agora inserindo uma defasagem nas variáveis explicativas. Essa defasagem é uma primeira tentativa de controlar pela endogeneidade das variáveis explicativas, uma vez que considera seus efeitos passados sobre a dependente. Mesmo realizando a defasagem, os coeficientes não melhoram comparados com a regressão anterior, embora mantenha-se um  $R^2$  elevado. O que se destaca nesta regressão é que os efeitos dos gastos sociais se reduzem quando considerados defasados.

Como último exercício, realiza-se a regressão de forma dinâmica, com o objetivo de determinar a exogeneidade contemporânea e total das variáveis explicativas, além de isolar os efeitos fixos. Para realização da estimativa dinâmica dos painéis, utilizaram-se instrumentos GMM, conforme exposto na seção 3.3. Como instrumentos, foram utilizadas as variáveis qualidade da educação, despesas em educação e na área social, PIB per capita e indicador socioeconômico, todas com uma defasagem.

A regressão na forma dinâmica possibilita eliminar a interferência dos efeitos fixos dos municípios, indicando dessa forma, a exogeneidade das variáveis e seu efeito líquido sobre a variável dependente, efeito esse que não depende das condições iniciais do município. Assim, o modelo considera a autocorrelação de primeiro grau, mas ignora a autocorrelação de segundo grau.

Os resultados confirmam as hipóteses iniciais com relação aos sinais esperados dos coeficientes, os quais apresentam significância ao nível de 1%. Além disso, a validade dos resultados é confirmada pelos testes de Hansen, que apontam a probabilidade dos instrumentos serem ortogonais em 37,3%, e do teste de autocorrelação de Arellano-Bond, apontando para a probabilidade de 52,3% para a não ocorrência de autocorrelação de segunda ordem.

Sendo assim, verifica-se que os gastos municipais em educação contribuem de forma positiva para a melhoria da qualidade da educação. Apesar de evidenciar essa relação, o coeficiente apresentou-se baixo (0,044) o que sugere duas explicações. A primeira pode estar demonstrando que, apesar do crescimento do volume de recursos para a educação nos últimos anos, estes ainda estão em um nível baixo, aquém de proporcionar os ganhos de qualidade esperados. Esta avaliação refere-se ao fato que muitas escolas não possuem condições mínimas de infraestrutura, como salas de aula adequadas e equipamentos didáticos. Neste sentido, os recursos financeiros recebidos pelas escolas, podem estar garantindo apenas o mínimo para sua manutenção. Outro elemento refere-se a baixa capacitação dos professores e que apenas com aumento salarial não proveriam melhor ensino. Esta avaliação dá indícios para a existência de um valor mínimo de recursos necessários para a manutenção das escolas, para a partir daí, eles poderem gerar os resultados qualitativos esperados.

A segunda explicação, pode estar relacionada com o mau uso dos recursos por parte dos municípios. Como exemplo, pode-se citar o uso de recursos com terceirização de serviços para as escolas que não estão diretamente relacionadas ao ensino, como é o caso da merenda escolar e transporte escolar. Ou ainda, o uso de recursos somente para melhorias de infraestrutura, como é o caso da ampliação de escolas, compra de equipamentos de informática e/ou construção de ginásios de esportes e que isoladamente não geram efeitos positivos sobre a educação. Também relacionado a ineficiência do gasto, pode-se considerar a existência de problemas ligados ao planejamento e gestão dos recursos nas escolas, situação esta que mereceria maior atuação por parte do Estado, em termos de capacitação dos gestores escolares.

Com relação a busca para ampliar a eficiência dos gastos em educação, verifica-se nos últimos anos algumas medidas direcionadas para melhorar a alocação destes recursos, como por exemplo a inclusão dos artigos 70 e 71 da LDB (Lei n. 9.394/1996) que aponta o que seriam e o que não seriam gastos com MDE, a implementação dos conselhos de Acompanhamento e Controle Social do FUNDEF e do FUNDEB<sup>10</sup>, e da criação de programas e políticas que vinculam a liberação de recursos para gastos específicos, como são os casos do FUNDEB e dos diferentes programas ligados ao FNDE (Merenda-escolar, livro didático). A efetividade destas medidas ainda é objeto de estudos.

A variável “despesas na área social” apresentou um coeficiente maior que o da despesa em educação, 0,065, demonstrando que este tipo de gasto acaba sendo mais relevante para a melhoria da educação e complementar aos gastos com educação, contribuindo assim para criar melhor condições de ensino, seja pelo simples fato da família manter a criança na escola, seja pelo fato de propiciar que a criança não trabalhe. Esse resultado corrobora as evidências apontadas nos trabalhos na revisão de literatura da seção 2.2, de que os recursos direcionados para as famílias, principalmente nas fases iniciais da criança, importam significativamente para a formação de habilidades da criança.

A variável “indicador socioeconômico” apresentou coeficiente positivo e bastante elevado, comparado com as demais variáveis explicativas. Neste sentido, municípios que possuem lares com melhor estrutura, conseguem ter uma melhor performance nas provas de proficiência, e portanto melhoram a qualidade da educação. O resultado do indicador socioeconômico também ajuda a corroborar a tese de que crianças com melhor estrutura familiar, possuem melhores condições de desenvolver habilidades cognitivas e não-cognitivas que por sua vez retornam em melhores indicadores educacionais.

O “produto per capita” contribuiu positivamente para a melhoria da educação, embora com um coeficiente demasiado baixo, evidenciando que a “dinâmica local” contribuiu pouco para a melhoria da qualidade. Pode-se sugerir como explicação, o fato de que a sociedade local pode não estar engajada suficientemente na melhoria da instituição escola pública. Um retrato dessa afirmação é o direcionamento de recursos privados pelas famílias para escolas privadas quando se busca uma melhor educação para os seus filhos, conforme exposto em Curi e Menezes-Filho (2010).

Por fim, cabe um comentário ao termo “constante”, o qual possui um valor razoavelmente grande, 4,69 que pode estar traduzindo a falta dos demais fatores que influenciam na qualidade da educação não considerados neste trabalho, mas apontados na revisão de literatura, como influência da estrutura familiar e da comunidade, capacitação dos professores e instituições locais.

## **5 Considerações finais**

O presente trabalho analisou o impacto dos gastos públicos municipais sobre a qualidade da educação, medida em termos de testes de proficiência para o ensino fundamental (Prova Brasil) para os anos de 2007, 2009 e 2011. O trabalho buscou inovar ao incorporar os gastos sociais (que considera transferência de renda para as famílias) em conjunto com os gastos em educação. Outras contribuições referem-se a utilização de uma amostra ampla de municípios e uma metodologia que possibilita avaliar de forma dinâmica e solucionar problemas de endogeneidade, metodologia de instrumentos GMM em dados em painel proposta por Blundel e Bond (1998).

---

<sup>10</sup>O CACS-FUNDEB é um colegiado formado por representações sociais variadas, e sua atuação deve acontecer com autonomia, objetivando a participação da sociedade de todo o processo de gestão dos recursos do FUNDEB, acompanhando as etapas relacionadas à previsão orçamentária, distribuição, aplicação e comprovação do emprego desses recursos.

Como principais resultados têm-se que os gastos contribuem de forma positiva e auxiliam na determinação da qualidade da educação dos municípios brasileiros. Em relação aos gastos em educação, o pequeno coeficiente obtido (0,04) sugere duas explicações: i) que apesar da evolução dos gastos em educação por parte dos municípios nos últimos anos, o volume de recursos ainda é insuficiente para garantir retornos mais significativos em termos de qualidade. Esta situação pode estar sendo influenciada pelo grande déficit educacional no país; ii) que os recursos direcionados para educação são mal geridos resultando na sua ineficiência. Exemplos da má utilização de recursos podem estar relacionados aos gastos excessivos em terceirização de serviços (merenda e transporte escolar, limpeza e manutenção) e os investimentos em infraestrutura (laboratórios de informática sem professor, ginásios de esporte), tipos de gastos que não contribuem diretamente à melhoria do ensino.

As despesas em gastos sociais (assistência social, saúde e cultura) também apresentaram-se significativas para explicar o indicador de proficiência. O desempenho das despesas sociais indica que pode existir uma complementaridade destes dois tipos de gastos públicos para estimular a melhoria da qualidade da educação, na medida em que proporciona melhores condições aos estudantes e à escola. Outra evidência que reforça essa avaliação, é o elevado coeficiente do indicador socioeconômico (0,82), demonstrando que o efeito da família contribui significativamente para a geração de habilidades que por sua vez refletirão na melhora da qualidade da educação. Essas evidências vão ao encontro com os apontamentos realizados pela literatura de desenvolvimento humano e mobilidade social.

Ao avaliar os resultados do trabalho, pode-se verificar que os gastos públicos em educação importam, mas sugerem trilhar duas direções concomitantes. A primeira é ampliar os recursos comprometendo-se com sua eficiência, isto é, criar condições para um ambiente escolar que propicie maior aprendizado. A segunda, seria complementar os gastos em educação com despesas na área social, com o objetivo de melhorar o ambiente familiar. Dessa maneira, o trabalho buscou dar os primeiros passos no diagnóstico sobre a eficiência da política de financiamento da educação, que conforme os resultados indicam, deve-se considerar a influência da família.

## 6 Referências

AGHION, P.; HOWITT, P. **Endogenous growth theory**. Cambridge, MIT Press. 1998.

BALTAGI, B. H. **Econometric analysis of panel data**. 3th edition. NY: Wiley, 2005.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, n. 87, p. 115-143, 1998.

CASTRO, J. A. Financiamento da educação pública no Brasil: evolução dos gastos. IN: GOUVEIA, A. B.; PINTO, J. M. R.; CORBUCCI, P. R. (ORG). **Federalismo e políticas educacionais na efetivação do direito à educação no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. The technology of skill formation. **American Economic Review**, vol. 97, n. 2, p. 31-47, may/2007.

CURI, A. Z.; MENEZES FILHO, N. A. Determinantes dos gastos com educação no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 40, n.1, p. 2-39, IPEA, abr/2010.

DIAS, J.; DIAS, M. H. A.; LIMA F. F. de. Os efeitos da política educacional no crescimento econômico: teoria e estimativas dinâmicas em painel de dados. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 3 (115), PP. 232-251, jul/-set/2009.

DOURADO, L. F. (Coord.). **A qualidade da educação: conceitos e definições**. Brasília: INEP/MEC, 2007.

GONÇALVES, F. O.; FRANÇA, M. T. A. Políticas públicas, desenvolvimento regional e diferenciais de qualidade educacional nos municípios nordestinos. **Sérieworking paper BNDES/ANPEC**, set/2010.

HANUSHEK, E.; WOESSMANN, L. The role of education quality for economic growth. **Policy research working paper**. The World Bank. Washington, Feb/2007.

---

\_\_\_\_\_. The role of cognitive skills in economic development. **Journal of Economic Literature**, v. 46, n. 3, pp. 607-668, sep/2008.

---

\_\_\_\_\_. Education and growth. IN: PETERSON, P. et al (Ed). **International encyclopedia of education**. 3th ed. Amsterdam: Elsevier, 2010.

HANUSHEK, E. A.; KIMKO, D. D. Schooling, labor force quality, and the growth of nations. **American Economic Review**, v. 90, n. 5, pp. 1184-1208, 2000.

HECKMAN, J. J.; MOSSO, S. The economics of human development and social mobility. **NBER Working Paper**, n. 19925, feb/2014.

LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v.22, p. 3-42, feb/1988.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D.N. A contribution to the empirics of economic growth. **Quartely Journal of Economics**, n. 107, v. 2, p. 407-437, may/1992.

MENEZES-FILHO, N.; PAZELLO, E. T. Does money in schools matter? Evaluating the effects of FUNDEF on wages and test scores in Brazil. **Seminários: Departamento de Economia, PUC-RIO**. Maio, 2004.

MILLIGAN, K.; STABILE, M. Do child tax benefits affect the well-being of children? Evidence from Canadian child benefit expansions. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 3 (3), p. 175-205, aug/2011.

MINCER, J. **Schooling, experience and earnings**. Columbia University Press, 1974

THE ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Education at a Glance 2013**. OCDE Indicators. Paris, sep/2013.

ROMER, P. Endogenous technological change. **The Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, 1990.

ROSSINHOLI, M. **Política de financiamento da educação básica no Brasil: do FUNDEF ao FUNDEB**. Programa de Pós-Graduação em Educação. Tese de Doutorado. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba-SP, 2008.

SOBREIRA, R.; CAMPOS, B. C. Investimento público em educação fundamental e a qualidade no ensino: uma avaliação dos resultados do Fundef. **Revista Adm. Pública**, vol.42, n. 2, Mar./Apr., 2008.