

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**OS DETERMINANTES DOS GASTOS EDUCACIONAIS E SEUS IMPACTOS**  
**SOBRE A QUALIDADE DO ENSINO**

**Luiz Felipe Leite Estanislau do Amaral**

**Orientador: Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho**

**SÃO PAULO**

**2011**

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Denisard Cneio de Oliveira Alves  
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Dante Mendes Aldrighi  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

**LUIZ FELIPE LEITE ESTANISLAU DO AMARAL**

**OS DETERMINANTES DOS GASTOS EDUCACIONAIS E SEUS IMPACTOS  
SOBRE A QUALIDADE DO ENSINO**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

**Orientador: Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho**

**SÃO PAULO**

**2011**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Amaral, Luiz Felipe Leite Estanislau do

Os determinantes dos gastos educacionais e seus impactos sobre a qualidade do ensino / Luiz Felipe Leite Estanislau do Amaral. -- São Paulo, 2011.

44 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.

Orientador: Naércio Aquino Menezes Filho.

1. Gastos públicos – Educação 2. Qualidade da educação 3. Finanças – Reforma I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 336.39

**Aos meus pais, Goretti e Heitor, e a Dudu.**



Meus primeiros agradecimentos devem ir à minha família: meu irmão e, principalmente, meus pais. Os três sempre me apoiaram, ajudaram e, principalmente, incentivaram. Incondicionalmente.

Ao longo do mestrado, tive a sorte de transformar colegas em amigos. Foram bons momentos de aprendizado, ajuda mútua e, até, diversão. Ficarei para sempre com o bom humor de todos e com a certeza de ter ficado com algo de cada um. A eles pertence uma parte desse trabalho.

E se, por um lado, os colegas merecem agradecimentos; por outro, seria injusto deixar de fora os professores. Trago comigo uma dívida intelectual imensa e espero, sinceramente, um dia poder, ao menos, amortizá-la. Em especial gostaria de agradecer Ricardo Madeira e Marcos Rangel: poucas vezes aprendi tanto com apenas duas pessoas.

Mas da parte dos docentes, Naércio Menezes merece um especial agradecimento. Sua orientação foi imprescindível e sua paciência inestimável. Tenho certeza que não mereço tanta atenção. Muito obrigado.

Por fim, agradeço o apoio financeiro do CNPq e da Fapesp.





## RESUMO

O objetivo dessa dissertação é estimar de forma apropriada o impacto dos gastos públicos em educação sobre o desempenho escolar. Tal questão ainda não está devidamente esclarecida na literatura especializada: de frente de uma aparente ausência de relação entre as variáveis, determinados autores argumentam que esse é um resultado da estrutura de incentivos dos sistemas públicos de ensino enquanto outros argumentam que se trata de um problema de identificação empírica, especificamente de endogeneidade dos gastos. O presente trabalho busca usar, no Brasil, a transição do FUNDEF para o FUNDEB como instrumento para os gastos municipais no ensino fundamental. O FUNDEF e o FUNDEB são fundos de redistribuição de recursos que devem ser empregados obrigatoriamente no ensino. O primeiro teve vigência de 1996 a 2006 e se restringia ao ensino fundamental enquanto o segundo teve início em 2007 e engloba todo o ensino básico. Argumenta-se que tal transição pode ser encarada de como exógena e, com isso, técnicas de variáveis instrumentais são usadas para obter o impacto de aumentos nos gastos no ensino fundamental por aluno no ensino fundamental sobre a nota padronizada da Prova Brasil, tanto quarta e oitava série, das redes municipais de ensino. As estimativas obtidas são em geral significantes, mas não grandes: um aumento de mil reais no gasto por aluno no ensino fundamental aumenta em média o desempenho escolar em algo entre 25% e 90% de um desvio-padrão. Há também, leve evidência de que existem variáveis omitidas positivamente relacionadas aos gastos.



## ABSTRACT

*The objective of this dissertation is to properly estimate the impact of public schooling expenditures over school performance. This issue is not yet clear dealt in the specialized literature: facing an apparent lack of relationship between the two variables, some authors argue that this is a result of the incentive structure of public schooling systems while others claim that this is the result of an empirical identification problem, specifically of endogeneity of expenditures. The present research seeks to use, for Brazil, a schooling finance reform (the transition from FUNDEF to FUNDEB) as an instrument for municipalities expenditures in primary education. FUNDEF and FUNDEB redistribution funds that must be necessarily have its resources employed on education. The first one functioned between 1996 and 2006 and was restricted to primary education while the second one started in 2007 and encompasses basic education. It is argued that such transition can be taken as exogenous and, thus, instrumental variables techniques are used to obtain the impacts of increases on per pupil expenditures on primary education on the standardized scores of Prova Brasil, for both fourth and eighth grades. The estimates obtained are in general significant, but not big: a thousand reais increase in expenditures per pupil on primary education increases on average school performance in something between 25% and 90% of a standard deviation. There is also light evidence that there are omitted variables positively related to expenditures.*



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	2
1 INTRODUÇÃO .....	3
2 A LITERATURA .....	5
4 METODOLOGIA .....	19
5 OS DADOS .....	21
5.1 Desempenho Escolar .....	21
5.2 Gastos, FUNDEF e FUNDEB .....	23
6 RESULTADOS .....	27
7 CONCLUSÃO .....	31
REFERÊNCIAS .....	33

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Resumo dos Impactos dos Insumos Sobre Qualidade .....	7
Tabela 2- Prova Brasil: Estatísticas Descritivas .....	21
Tabela 3 - Gastos com Educação.....	24
Tabela 4 - Gastos por Aluno.....	24
Tabela 5 - Distribuições dos Gastos em Educação .....	25
Tabela 6 - Repasses do FUNDEF/FUNDEB.....	26
Tabela 7 - Primeiros Estágios: Gasto por aluno (ensino fundamental, em milhares) .....	28
Tabela 8 - Notas em Matemática 4ª Série (padronizadas).....	28
Tabela 9 - Notas em Português 4ª Série (padronizadas) .....	29
Tabela 10 - Notas em Matemática 8ª Série (padronizadas).....	30
Tabela 11 - Notas em Português 8ª Série (padronizadas).....	30

## 1 INTRODUÇÃO

As questões educacionais têm tomado dimensão cada vez maior na análise econômica. Há uma vasta literatura sobre o tema, que conta inclusive com periódicos especializados, e um número crescente de pesquisadores dedicados ao assunto. A princípio, pode-se entender tal interesse pelo papel fundamental que o desenvolvimento intelectual tem tomado no desempenho econômico, tendo em vista questões como capacitação da mão-de-obra e assimilação de tecnologia.

Nesse contexto, as políticas públicas ganham destaque. É notório o esforço dos governos em aumentar tanto o acesso ao ensino quanto a sua qualidade. Aumentar a qualidade do ensino é um objetivo que tem sido buscado amplamente e que pode ter importantes conseqüências.

Uma questão de particular interesse é a relação entre recursos empregados na educação e desempenho escolar. Tal tema ganha importância ainda maior, pois a literatura não é traz resultados mistos. Especificamente, determinados autores argumentam que uma série de resultados atestando a ausência de relação entre as duas variáveis é resultado de características específicas dos sistemas de educação pública, precisamente sua estrutura de incentivos. Por outro lado, há autores que afirmam que tal ausência de relação é resultado de problemas de identificação empírica.

O argumento principal dos segundos, de forma esquemática, é que os gastos públicos em educação são endógenos, ou seja, correlacionados com outros determinantes do desempenho escolar. Um exemplo possível é o caso de gestores de escolas que decidem por aumentar os recursos empregados quando enfrentam turmas de menor habilidade. Nesse caso, haveria uma variável omitida correlacionada negativamente com os gastos e, portanto, as estimativas estariam subestimando o real impacto dos gastos. Contudo, é importante ressaltar que é possível que estimativas usuais superestimem esse real impacto: esse é o caso de comunidades de alta habilidade e, portanto, mais ricas e, conseqüentemente, mais dispostas a gastar em educação.

A presente pesquisa busca estimar de forma apropriada o impacto dos recursos públicos sobre a qualidade do ensino contornando o problema da endogeneidade ao usar como instrumento para os gastos em educação a transição do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) para o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) em 2006. Tal transição trouxe para os municípios brasileiros um novo aporte de recursos cujo destino foi obrigatoriamente ser a rede de ensino. Argumenta-se que tal transição pode ser encarada como uma mudança exógena nos recursos destinados à educação..

Por meio dessa estratégia, a pesquisa busca encontrar o impacto de um real adicional por aluno no ensino fundamental gasto no ensino fundamental sobre o desempenho do município na Prova Brasil. Especificamente, um painel contendo os anos de 2005 e 2007 é usado.

O texto está organizado da seguinte forma: após esta introdução há uma revisão da literatura sobre o tema para motivar e contextualizar a pesquisa; em seguida, descreve-se os mecanismos do FUNDEF e do FUNDEB e suas características, de forma a justificar seu uso; há depois uma seção com a metodologia empregada, seguida de uma descrição dos dados e dos resultados. Segue a conclusão.



## 2 A LITERATURA

A grande motivação no estudo da relação entre recursos educacionais e qualidade do ensino se dá não apenas pela relevância intrínseca de tais questões, já amplamente abordadas por outros autores, quanto também pelo fato de a literatura ainda não possuir uma resposta precisa a esse problema. Dessa forma, é importante entender como a literatura nas últimas duas décadas tem tratado a questão da relação entre recursos escolares e qualidade da educação.

Um bom exemplo da importância tida pelo problema dos recursos educacionais é o artigo de Hanushek e Kimko (2000). Nesse artigo, os autores buscam estabelecer empiricamente a relação entre qualidade da força de trabalho e crescimento econômico. Para tanto, usam um modelo econométrico com três equações: a primeira explica crescimento econômico pela qualidade da mão de obra (e variáveis de controle), a segunda explica a quantidade de recursos na educação pelo crescimento econômico (e controles) e a terceira explica a qualidade da mão de obra pelos recursos na educação. A conclusão principal do artigo, usando um painel de países, é a evidência de que aumentos na qualidade de mão de obra de um desvio-padrão (medida por aumentos na qualidade da educação) depois de trinta anos aumentam o crescimento do produto em 1,4 pontos percentuais ao ano. Obviamente, tal resultado já basta para motivar qualquer pesquisa que busque direta ou indiretamente aprimorar a qualidade do ensino. Contudo, em relação ao tema da presente pesquisa o artigo de Hanushek e Kimko contribui com mais.

Um ponto chave da análise dos dois autores é que o impacto causal do aumento da qualidade do ensino sobre o crescimento do produto só é estimado de forma apropriada se aumentos em recursos educacionais não têm impacto sobre a qualidade da força de trabalho (qualidade do ensino). No artigo em questão em questão tal hipótese vale, mas isso não é consenso na literatura. Dessa forma, a verificação empírica de uma relação (ou ausência de relação) entre recursos escolares e qualidade do ensino é importante não apenas por suas decorrências em questões como políticas educacionais, mas também para a compreensão de outros temas nos quais a qualidade do ensino possa ter um papel.

Nesse contexto, é interessante começar por uma resenha de Hanushek (1986) tratando da produção e da eficiência nas escolas públicas. A resenha é muito boa para introduzir um conceito importante no estudo dos determinantes da qualidade do ensino: o conceito de função de produção de educação (*education production function*). A função de produção de educação tem suas origens na função de produção da teoria da firma e busca relacionar os recursos empregados na educação com a qualidade que eles produzem. Contudo, tal descrição subestima em muito as complicações que surgem com o uso de funções de produção, algo que a resenha citada deixa explícito.

Logo no início da análise, Hanushek atenta para o fato de que a “indústria” da educação difere em grande medida da firma estudada pela microeconomia. Nas escolas, ao contrário dos modelos dos livros-texto, não se sabe com certeza qual é a forma da função de produção, os insumos não são homogêneos e sua relação com o produto (mais especificamente, sua qualidade) provavelmente não é determinística. Além disso, uma grande parte do resultado final do processo de educação parece não depender dos esforços das escolas: é inegável o papel que *backgrounds* familiares têm nas conquistas educacionais dos alunos. Aliás, desde o chamado *Coleman Report*, a percepção geral é que tais características explicam a maior parte do desempenho escolar. Outra complicação está na característica cumulativa do processo de educação: a qualidade do ensino em um dado ano não depende dos recursos usados naquele ano, mas em todos os recursos empregados durante toda a vida do aluno.

Um outro problema desse tipo de análise está na mensuração do resultado do processo de educação. Segundo Hanushek (1986), a maioria dos estudos usa notas em testes padronizados como tal medida. Contudo, a teoria econômica explica o investimento em educação como sendo meio para aumentar a produtividade no mercado de trabalho, participar melhor de ambientes democráticos e assim por diante. Por mais que haja correlação entre essas variáveis e notas em testes padronizados (ver Hanushek 2006) o uso das últimas é mais adequado. E esse uso não apenas é mais adequado como pode acabar por mudar as conclusões da análise (como se evidencia adiante).

Do ponto de vista empírico, a resenha resume informações de 147 trabalhos que estimaram a relação entre recursos e qualidade do ensino. Os estudos resumidos atenderam a três critérios: (1) foram publicados em um livro ou em uma revista com submissão analisada por pares, (2) relacionaram medidas objetivas de qualidade com características familiares e das escolas e (3)

deram alguma informação sobre a significância estatística das relações entre as variáveis. Os resultados se encontram da mesma forma como estão no artigo na Tabela 1. O fato marcante apresentado pela tabela é a grande quantidade de estudos que não encontram relação entre os insumos escolares e a qualidade do ensino. Por exemplo, dos 65 estudos que relacionaram gastos por aluno com qualidade do ensino, 49 não encontraram relação significativa, três encontraram uma relação significativa, mas negativa e treze encontraram relação significativa e positiva. Os resultados são similares para outras medidas de insumos, como a razão entre professores e alunos e a educação dos professores. De face desses números, o autor conclui que a produção de educação é ineficiente e dá dois possíveis motivos para tanto: educadores podem não ser guiados por incentivos para maximizar a qualidade produzida ou reduzir custos e podem desconhecer o processo de produção de educação e, portanto, não estar na fronteira de possibilidades de produção de educação.

Estudos posteriores corroboram com a visão dada pela resenha de Hanushek. Em particular, há três estudos que atestam uma queda ao longo do tempo da produtividade escolar, ou seja, uma diminuição da qualidade obtida por recursos empregados na educação. Hanushek (1997) parte do fato que a qualidade do ensino permaneceu constante nos EUA entre 1970 e 1995 para estudar a possibilidade de que custos crescentes com professores tenham diminuído a produtividade escolar.

**Tabela 1 - Resumo dos Impactos dos Insumos Sobre Qualidade**

Insumo	Número de Estudos	Estatisticamente Significante		Estatisticamente Insignificante			
		+	-	Total	+	-	Sinal Desconhecido
Razão Professor / Aluno	112	9	14	89	25	43	21
Educação do Professor	106	6	5	95	26	32	37
Experiência do Professor	109	33	7	69	32	22	15
Salário do Professor	60	9	1	50	15	11	24
Gastos / aluno	65	13	3	49	25	13	11

*Fonte: Hanushek (1986)*

Especificamente, o autor lida com a hipótese da “doença de Baumol”, tal mecanismo ocorre quando em um mercado de trabalho competitivo aumentos de produtividade em um setor forçam aumentos no custo de outro setor reduzindo sua produtividade. Como possui baixa substitutibilidade entre capital e trabalho e seu produto é intimamente relacionado à quantidade de trabalho empregada, o setor educacional é um setor de produtividade relativamente estagnada e, portanto, sofre quando aumentos de produtividade em outros setores aumentam o salário. Nesse contexto, ganhos de produtividade teriam feito o salário dos professores aumentar e, portanto, diminuído a produtividade escolar nos EUA. Hanushek não chega a rejeitar a hipótese da “doença de Baumol”, mas aponta que as escolas aumentaram o uso do recurso de custo crescente (professores), que houve impacto nos custos dados pelo aumento de alunos com necessidade especiais e que existe a possibilidade de que o custo de se educar alunos tenha crescido. Dessa forma, a queda na produtividade no setor foi maior que a queda que seria esperada apenas pela doença de Baumol, o que é evidência de ausência de relação direta entre recursos educacionais e qualidade do ensino.

Gundlach, Wößmann e Gmelin (2001) e Gundlach e Wößmann (2001) revelam evidências próximas aos resultados do artigo citado no parágrafo anterior. Enquanto o primeiro trabalho parte de uma amostra de países da OCDE, o segundo utiliza uma amostra de seis países do leste asiático; contudo, as conclusões são próximas. Tendo como base um modelo baseado na “doença de Baumol”, ambos os trabalhos concluem que o aumento nos custos superou aquele previsto pela “doença de Baumol” (implicando queda de produtividade, dada a qualidade do ensino constante).

Em relação ao Brasil, Amaral e Menezes-Filho (2008) estudam a relação entre os gastos educacionais e o desempenho escolar no país. Pelo trabalho, fica clara a grande dispersão existente nos gastos municipais no ensino fundamental: enquanto a média dos gastos é de R\$1.015,34, seu desvio-padrão é de R\$1.165,42. Além disso, o artigo atenta para o fato de que a relação entre gastos educacionais e qualidade do ensino é significativa apenas para os municípios com notas mais altas na Prova Brasil.

Assim, uma vez que a hipótese de “doença de Baumol” é incapaz de explicar a totalidade da queda da produtividade nas escolas, uma nova forma de interpretar tanto essa queda em produtividade quanto a situação descrita pela Tabela 1 aparece. Já na resenha de 1986 e no artigo de 1997, Hanushek argumenta que a ausência de relação entre recursos escolares e

qualidade do ensino tem sua explicação no fato de que o setor público de ensino não possui uma estrutura que crie incentivos para o aumento da qualidade do seu produto ou para a diminuição dos gastos. Tal argumento aparece em outros textos.

Por exemplo, Wößmann (2003), ainda que fora do contexto dos periódicos acadêmicos, afirma que a qualidade do ensino (ou pelo menos sua parte que não é determinada por características individuais) é dada por uma série de fatores (instituições, políticas, questões de prestação de contas, etc) que se resumem na estrutura de incentivos do sistema educacional. Pelo artigo, são cinco os fatores que influem na qualidade da educação, dadas as condições individuais e familiares dos alunos: (1) a presença de exames centralizados; (2) a distribuição do poder de decisão entre escolas e órgãos que as governam; (3) o nível de influência de professores e sindicatos de professores na política educacional; (4) a distribuição do poder de decisão sobre o sistema de educação entre níveis de governo (intra-municipal, municipal, estadual, federal); e (5) o grau de competição entre escolas públicas e privadas. Em resumo, são vários outros fatores além da simples quantidade de recursos que explicam o desempenho escolar e, além disso, aumentos no emprego de recursos não necessariamente causam melhorias no desempenho.

Tendo em vista tais resultados, um esforço de reconstruir o referencial teórico com que se analisa funções de produção de educação foi feito por Pritchett e Filmer (1999). Os autores apresentam três modelos de determinação de recursos escolares e argumentam que o terceiro é o mais adequado. No primeiro, administradores de escolas usam recursos para maximizar uma medida de qualidade do ensino, o que implica na equalização dos produtos marginais (divididos pelo preço) de cada insumo. No segundo, a escola maximiza duas medidas de qualidade, o que implica que se um insumo é relativamente mais produtivo que outro para uma dada medida, seu uso será maior. Por fim, o modelo positivo proposto pelos autores tem escolas que maximizam uma combinação linear entre uma medida de qualidade do ensino e a utilidade dos professores. Decorre desse terceiro modelo que quão mais diretamente um insumo aumenta a utilidade dos professores mais desse insumo será usado e menor será sua produtividade marginal. Além disso, a diferença entre a produtividade marginal dos insumos preferidos por professores e os outros depende positivamente da importância dos professores na função objetivo da escola e negativamente do valor que os professores atribuem ao insumo.

Ademais, os autores argumentam que determinados resultados empíricos corroboram com o terceiro modelo. Primeiramente, observam que em diversos estudos a produtividade marginal por unidade monetária de salários de professores e de reduções do número de alunos (recursos preferidos por professores) são as mais baixas em relação aos outros insumos, o que vai de acordo com o modelo. Ademais, afirmam que reformas educacionais que tem como resultado a diminuição do peso que os professores têm na função objetivo acabam por aumentar a qualidade do ensino.

Sobre o peso dos professores na decisão de alocação dos recursos é interessante mencionar dois artigos. O primeiro é Hoxby (2002), que encontra evidência de que programas de *vouchers* e *charter schools* têm impacto positivo sobre a produtividade escolar. O segundo é Hoxby (1996), que estuda sindicalização de professores. O artigo parte da hipótese de que a sindicalização de professores pode acontecer de duas formas diferentes: sindicatos que maximizam a eficiência do sistema educacional (pois presumivelmente professores têm informação superior sobre a eficiência de insumos e/ou internalizam externalidades da produção de educação que os pais de alunos ignoram) e sindicatos “*rent-seeking*” (tipo no qual o sindicato não tem, necessariamente, como objetivo maximizar a qualidade do ensino). Desses tipos decorre que em ambos os casos a sindicalização dos professores aumenta a quantidade de recursos empregados no sistema educacional; mas enquanto os sindicatos do tipo de maximização de eficiência empregam esses recursos de forma a melhorar a qualidade do ensino, os sindicatos “*rent-seeking*” os utilizam para satisfazer outros objetivos, piorando a qualidade do ensino. A conclusão do trabalho é do segundo tipo: a sindicalização aumenta os recursos empregados na educação, mas reduz a produtividade do setor de forma que no saldo final há uma queda na qualidade do ensino. Nesses contextos, reformas como implementação de *vouchers* ou diminuição do poder dos sindicatos são reformas que diminuem o peso do bem-estar dos professores na determinação dos recursos educacionais.

Nesse momento é importante entender qual é o ponto comum entre os trabalhos acima citados. No caso, o argumento subjacente a todos esses artigos é que os achados empíricos acerca da produção de educação são normalmente interpretados de acordo com um modelo possivelmente não apropriado para tanto, uma vez que não se contempla a estrutura de incentivos do setor de educação. Tal ponto é especialmente presente em Pritchett e Filmer (1999) e faz todo sentido quando a evidência tende a contrariar o que modelos básicos prevêm. Contudo, há uma possibilidade não considerada: a possibilidade de que a análise

empírica por trás dos estudos citados não esteja identificando apropriadamente o impacto dos recursos escolares (principalmente gastos por aluno) sobre a qualidade do ensino.

De certa forma, é essa a visão de Card e Krueger (1996), que fazem uma nova resenha da literatura. Seu ponto de partida é o padrão na tabela de Hanushek, segundo os autores a tabela é mais consistente com ao menos alguma relação positiva entre recursos e qualidade do que com uma ausência de relação. Além disso, o trabalho de Card e Krueger ao invés de se concentrar em notas padronizadas se foca nos ganhos educacionais e nos rendimentos dos alunos. As conclusões mudam, mas não muito.

De forma resumida, segundo Card e Krueger (1996), recursos escolares (principalmente a relação entre professores e alunos, que corresponde a metade dos gastos em educação) tem relação positiva e significativa com os rendimentos futuros dos alunos, mas essa relação não é muito forte e nem é verificada em todos os bancos de dados.

Contudo, a parte mais relevante de Card e Krueger (1999) está na descrição que fazem das fragilidades dos estudos que lidam com recursos escolares e qualidade do ensino. Os autores argumentam que a interpretação dessas estimativas depende de determinadas hipóteses e é possível que tanto a omissão de variáveis quanto endogeneidade no processo de determinação dos recursos escolares tragam viés à análise.

Ademais, há estudos de resultados robustos que atestam uma relação causal entre recursos escolares e desempenho. Como exemplo, Krueger (1999) determina que reduções na razão de alunos por professor têm forte impacto na qualidade do ensino. Tais resultados são especialmente fortes porque se baseiam em um experimento que alocou aleatoriamente professores e alunos em salas de aula grandes e pequenas (com muitos e poucos alunos).

Ainda nesse contexto, um grupo de estudos usa reformas de financiamento da educação para identificar o impacto dos recursos sobre a qualidade do ensino. Para o estado de Massachusetts, Guryan (2003) conclui que aumentos nos gastos por aluno advindos de uma reforma de financiamento em Massachusetts tiveram impacto positivo e significativo sobre as notas.

Para o Brasil, têm-se dois artigos. Menezes-Filho e Pazello (2007) concluem que a implementação do FUNDEF no Brasil aumentou o salário dos professores e isso acabou por aumentar a proficiência dos alunos brasileiros de forma significativa. Sobre o FUNDEF, Gordon e Vegas (2005), afirmam que os recursos advindos do fundo foram usados como recursos adicionais à educação e que tiveram efeitos significantes na redução da distorção série-idade. É importante notar, contudo, que a implementação do FUNDEF ocorreu simultaneamente a uma série de outras reformas educacionais no país, o que pode atrapalhar a identificação desejada pelos autores. Além disso, no caso de Gordon e Vegas (2005), falta de dados no nível municipal restringem a abrangência da análise.

Por fim, é interessante citar Lee e Barro (2001). Um achado desse artigo é que, para o painel estudado de países estudado, a qualidade do ensino tem relação positiva com recursos escolares (razão aluno-professor e salário do professor).

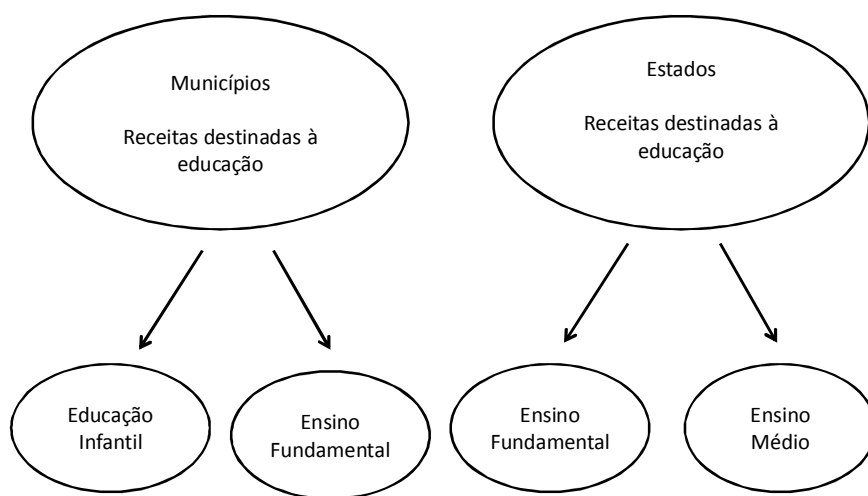
Nesse ponto, é interessante organizar os resultados encontrados na literatura. De um lado, há estudos que rejeitam a existência de relação entre recursos escolares e qualidade do ensino; do outro, estudos que a confirmam, ou ao menos argumentam que a ausência de relação é um resultado incorreto. Dessa forma, fica claro que há espaço para desenvolvimento de pesquisa nessa área e que novos estudos sobre o assunto são bem vindos.



### 3 O FUNDEF E O FUNDEB

O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) foi instituído em 1996 pela Lei nº 9424 de 24 de dezembro daquele ano, já o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e da Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) foi primeiramente instituído pela Medida Provisória nº 339 de 26 de dezembro de 2006 e depois confirmado pela Lei nº 11494 de 20 de junho de 2007. Os fundos têm alguns pontos em comum, sendo o principal sua constituição para cada estado do país e o Distrito Federal. Faz-se útil, antes de caracterizar os fundos, dar uma dimensão dos processos que os criaram.

Até meados da década de 1990, o financiamento da educação no Brasil era altamente descentralizado. Outra característica era o vínculo de receitas à educação, previsto na constituição. Ainda assim, as vinculações constitucionais não eram capazes por si só de garantir a existência de financiamento adequado à educação.

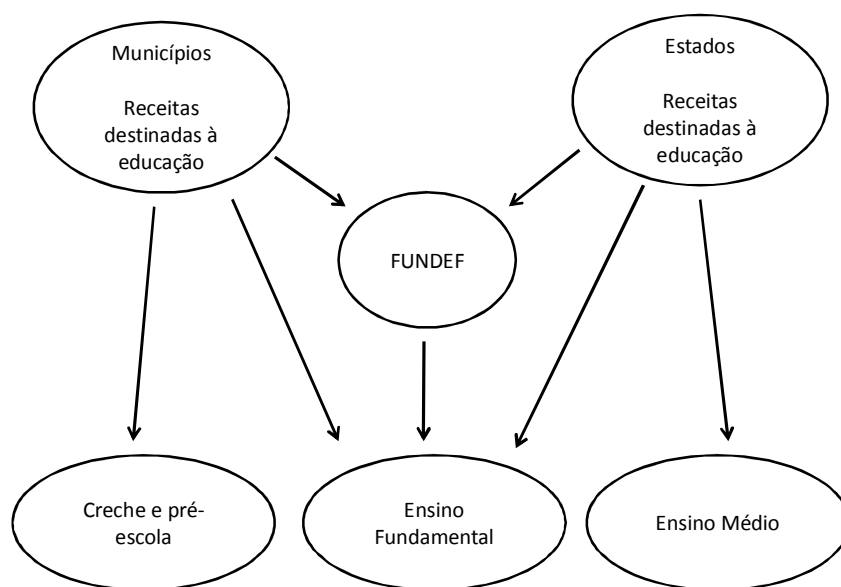


**Figura 1 - Financiamento da educação pré-FUNDEF**

A questão principal residia no fato de que a distribuição de recursos entre níveis diferentes de educação era totalmente discricionária para os municípios e estados. Dessa forma, ainda que as vinculações garantissem um dado valor de despesas por aluno, não havia como garantir que alunos em um determinado nível de ensino tivessem investidos em si recursos em montante adequado. A Figura 1 tenta resumir tal esquema de financiamento.

À questão do investimento inadequado entre níveis de ensino é somada a questão da disparidade de recursos aplicados à educação entre municípios, uma vez que as receitas também são díspares. Em outras palavras, é possível que haja sub-investimento no ensino fundamental, pois as receitas de um dado município não são grandes o suficiente.

O FUNDEF foi instituído tendo em vista amenizar tal problema. Com ele, municípios e estados contribuem para um fundo de acordo com suas receitas e o montante desse fundo é distribuído de acordo com o número de matrículas. Sendo que o montante recebido do fundo tem como destino o ensino fundamental. Dessa forma, há uma variação nos gastos no ensino fundamental determinada pela lei. A Figura 2 esquematiza o financiamento da educação na vigência do FUNDEF.



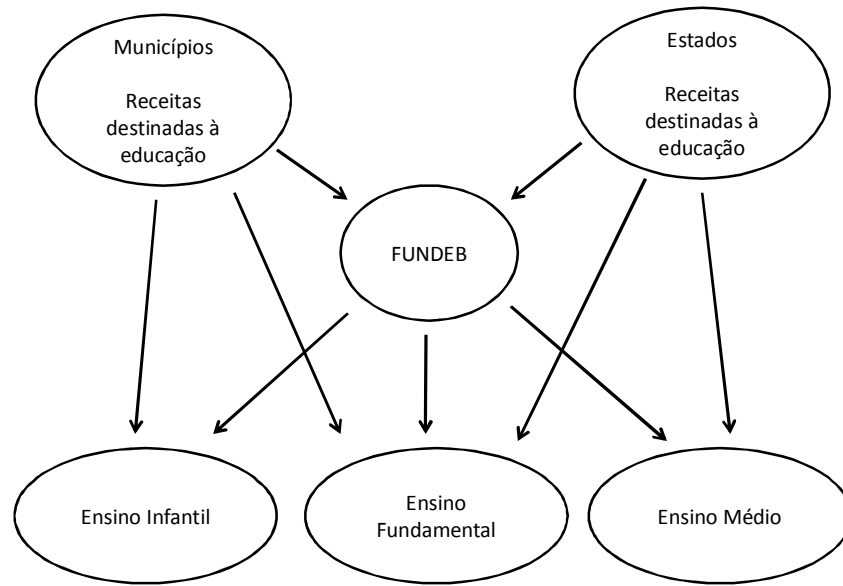
**Figura 2 - Financiamento da educação no FUNDEF**

A justificativa para a criação do FUNDEF, como visto, foi a necessidade de investimentos maiores no ensino fundamental. Contudo, como a lei previa uma duração de dez anos para o fundo, nos seus últimos anos debateu-se sua extensão ou substituição.

Nesse contexto, o FUNDEB foi instituído em 2006, tendo o início de seu funcionamento em 2007. É importante notar que o FUNDEB não apenas continua o FUNDEF, mas o expande. Ainda assim, a estrutura de um fundo em cada estado para o qual as três esferas do governo contribuem e cujos recursos são redistribuídos aos estados e municípios de acordo com o número de alunos matriculados permaneceu. As principais diferenças entre os dois fundos estão na origem dos recursos, no emprego deles e nos seus alcances. Além disso, para o presente trabalho, é também interessante discutir a discricionariedade dos municípios quanto ao gasto dos recursos nos fundos e as fontes de variação dos recursos disponíveis. Todas essas diferenças são discutidas abaixo.

A origem dos recursos do FUNDEF se deu com 15% de contribuição dos estados, distrito federal e municípios de uma cesta de impostos de dos fundos de participação dos estados e dos municípios. O FUNDEB obtém seus recursos de forma similar, mas com porcentagens maiores. O aumento de recursos na transição dos fundos era estimado em 35,2 bilhões de reais para o último ano do FUNDEF e 40 bilhões de reais no primeiro ano do FUNDEB. Essas estimativas excluem uma parcela dos fundos oriunda de uma contribuição que a união dá para cada estado quando o valor por aluno do fundo é menor que um valor mínimo pré-determinado.

Entretanto, a diferença principal entre os dois fundos está em seus escopos. Como seus nomes já deixam claro, o FUNDEF é um fundo destinado ao ensino fundamental, enquanto o FUNDEB é um fundo destinado ao ensino básico. Dessa forma, os recursos do FUNDEB são destinados a um número maior de alunos. Essa diferença tem uma importante consequência para a distribuição dos recursos do fundo entre o governo estadual e os municípios de cada unidade da federação: enquanto no FUNDEF os recursos são distribuídos na proporção dos alunos do ensino fundamental e especial, os recursos do FUNDEB são distribuídos com base em uma medida que pondera diferentemente alunos em diferentes níveis de ensino (alunos no ensino fundamental, ensino médio, etc...). Analogamente às outras, a Figura 3 esquematiza o funcionamento do FUNDEB.



**Figura 3 - Financiamento da educação no FUNDEB**

Essa última característica tem importância no que diz respeito às fontes de variação dos recursos recebidos por cada município. Especificamente, no FUNDEF a distribuição de recursos deve ser feita com base nas matrículas da 1ª a 8ª séries do ensino fundamental, exclusivamente. Além disso, a fórmula final pondera diferentemente alunos entre a 1ª e 4ª séries, 5ª e 8ª séries, em estabelecimentos de ensino especial e, por fim, escolas rurais. Tal ponderação tem consequências importantes: se a distribuição fosse baseada de forma não ponderada, o montante por aluno recebido por cada município seria o mesmo. Pela ponderação, não o é.

No FUNDEB a situação é semelhante, mas estendida. Nesse caso, as ponderações dependem de diferentes tipos de matrículas por todo o ensino básico como, por exemplo, matrículas em creches e matrículas na educação de jovens e adultos.

O escopo maior do FUNDEB também tem impactos sobre a discricionariedade dos municípios quanto ao destino dos recursos do advindos do fundo. Pela Figura 3, com o FUNDEB é possível destinar recursos para áreas que não o ensino fundamental, algo impossível pelo FUNDEF.

Nesse ponto, portanto, é necessário explicitar porque a transição entre os fundos possibilita a identificação do impacto de recursos sobre o desempenho escolar, especificamente no caso do ensino fundamental. Em um primeiro momento, tal afirmação parece falsa, uma vez que é possível argumentar que os municípios podem alocar os recursos advindos do FUNDEB livremente entre os componentes do ensino básico e que não há garantia de efetivo aumento nos gastos em educação, visto que os montantes adicionais do fundo podem ser contrabalanceados por diminuições nos gastos em educação fora do âmbito do FUNDEB.

Embora importantes tais questões são contornáveis. Primeiramente, a distribuição dos gastos nos diferentes níveis de ensino é observável. Desta forma, é possível averiguar se a transição entre os fundos a alterou. Como se mostra adiante, a distribuição dos gastos em educação no nível municipal se manteve razoavelmente estável entre 2005 e 2007, dando a entender que não houve espaço para que os municípios se adaptassem à nova conjuntura de financiamento. Aliás, é essa a importância do uso da transição entre os fundos. Possivelmente em um espaço de tempo maior haveria a possibilidade de uma resposta dos municípios ao FUNDEB.

Acerca da variação nos gastos no ensino fundamental, a própria lei do FUNDEB (Lei nº 11494 de 20 de junho de 2007) garante um aumento nessa variável. Pelo artigo 32º, o valor gasto por aluno no ensino fundamental não poderá ser inferior ao praticado anteriormente.

Ademais, também é possível observar se há ou não um aumento nos gastos com o ensino fundamental e, como se observa com as distribuições, verifica-se efetivamente um aumento de recursos empregados no ensino fundamental. Nota-se que o que foi comentado acima sobre a importância da transição entre os fundos também é válido nesse caso.

Por fim, é importante mencionar uma última característica dos fundos: tanto no FUNDEF quanto no FUNDEB, 60% dos recursos dos fundos devem ser usados com remuneração dos profissionais do magistério. Obviamente, no caso do FUNDEF o foco são profissionais do ensino fundamental e no caso do FUNDEB, do ensino básico.

Assim, de forma resumida, a presente pesquisa busca utilizar a transição do FUNDEF para o FUNDEB para identificar o impacto dos gastos em educação sobre a qualidade do ensino,

especificamente ensino fundamental. A próxima sessão tem como objetivo expor esse argumento de forma mais técnica.

## 4 METODOLOGIA

O objetivo principal do trabalho é usar a transição do FUNDEF para o FUNDEB para estimar consistentemente o impacto dos gastos no ensino fundamental (por aluno) sobre a qualidade do ensino fundamental. Como observado anteriormente, estimativas desse impacto baseadas simplesmente em mínimos quadrados ordinários podem ser inapropriadas.

Basicamente, o problema de endogeneidade ao qual tais estimativas estão sujeitas pode ser descrito como um problema de variável omitida. Inferências simples deixam de incorporar a qualidade inerente dos alunos. Como tal variável provavelmente é correlacionada com gastos em educação, as estimativas do impacto destes sobre a qualidade do ensino é viesada e inconsistente.

Mais precisamente, há vários motivos para acreditar que gastos em educação tenham alguma correlação com a qualidade inerente dos alunos (habilidade). É possível que gestores de escolas, ou secretários de educação, tentem, por exemplo, contornar as dificuldades de turmas de habilidade menor aumentando os recursos empregados no ensino. Outra possibilidade é que municípios com menor habilidade média e, portanto, mais pobres, tenham menos recursos para investir em educação. Infelizmente, pelos dois exemplos, fica impossível definir a priori qual será o sinal do viés de estimativa por mínimos quadrados ordinários.

Tendo em vista tais dificuldades, a presente proposta é usar a transição entre os dois FUNDOS para estimar de forma consistente o impacto dos gastos sobre a qualidade do ensino.

A análise empírica será feita com base no seguinte modelo:

$$nota_{it} = \alpha_i + \beta gasto_{it} + \gamma W_{it} + u_{it}$$

$$gasto_{it} = \theta_i + \rho fundo_{it} + \delta W_{it} + v_{it}$$

em que  $i$  indica o município, e  $t$  o ano. A primeira equação explica a média municipal ( $nota$ ) pelos gastos em educação ( $gasto$ ) e outras variáveis relevantes ( $W$ ), a segunda equação explica os gastos em educação pelo valor recebido do fundo ( $fundo$ ) e outras variáveis

relevantes ( $W$ ). Por fim,  $\alpha_i$  e  $\theta_i$  são características específicas dos municípios e  $u_{it}$  e  $v_{it}$  são distúrbios aleatórios.

A idéia geral é usar a transição do FUNDEF para o FUNDEB para estimar  $\beta$  de forma consistente. Como afirmado, a endogeneidade dos gastos na primeira equação, ou seja, sua correlação com  $u_{it}$ , é um problema nesse tipo de análise. Busca-se contornar tal entrave pelo uso do FUNDEF/FUNDEB como variável instrumental.

Nesse contexto, a identificação de  $\beta$  depende de duas hipóteses. A primeira delas é a hipótese de exogeneidade. Por essa hipótese não deve haver correlação entre a quantia recebida dos fundos e o termo aleatório da primeira equação. A segunda hipótese é a hipótese de relevância, ou seja, a quantidade recebida do fundo deve ser relevante na explicação dos gastos.

Começando pela hipótese de relevância, argumenta-se que esta é uma questão fundamentalmente empírica, ou seja, é possível observar ou não a relevância dos montantes advindos dos fundos para a determinação dos gastos no ensino fundamental. Nesse quesito, aliás, verifica-se adiante que tais montantes são relevantes.

A hipótese de exogeneidade é menos simples e depende menos de questões empíricas do que de argumentos. Conforme apresentado acima, sabe-se que a distribuição dos gastos nos diferentes tipos de educação se manteve estável entre 2005 e 2007. Além disso, há uma parcela importante destes gastos é determinada pelos recursos obtidos com o FUNDEF ou FUNDEB. Tendo em vista que tais montantes são determinados por uma fórmula dada por lei e a lei mudou entre 2005 e 2007, há uma variação nos gastos em educação. Contudo, a fórmula depende apenas dos alunos matriculados em diferentes tipos e níveis de ensino, algo que no curto prazo está além do controle dos municípios. Dessa forma, na transição, os montantes recebidos dos fundos podem ser tidos como exógenos.

Em conclusão, uma vez mantidas as hipóteses acima, é possível usar uma abordagem de mínimos quadrados em dois estágios para estimar consistentemente  $\beta$ . Seguem naturalmente os testes de hipótese.



## 5 OS DADOS

O banco de dados reúne informações do Ministério da Educação e da Secretaria do Tesouro Nacional. Em geral, o banco contém dois tipos diferentes de informação: sobre desempenho escolar, sobre gastos públicos, o FUNDEF e o FUNDEB.

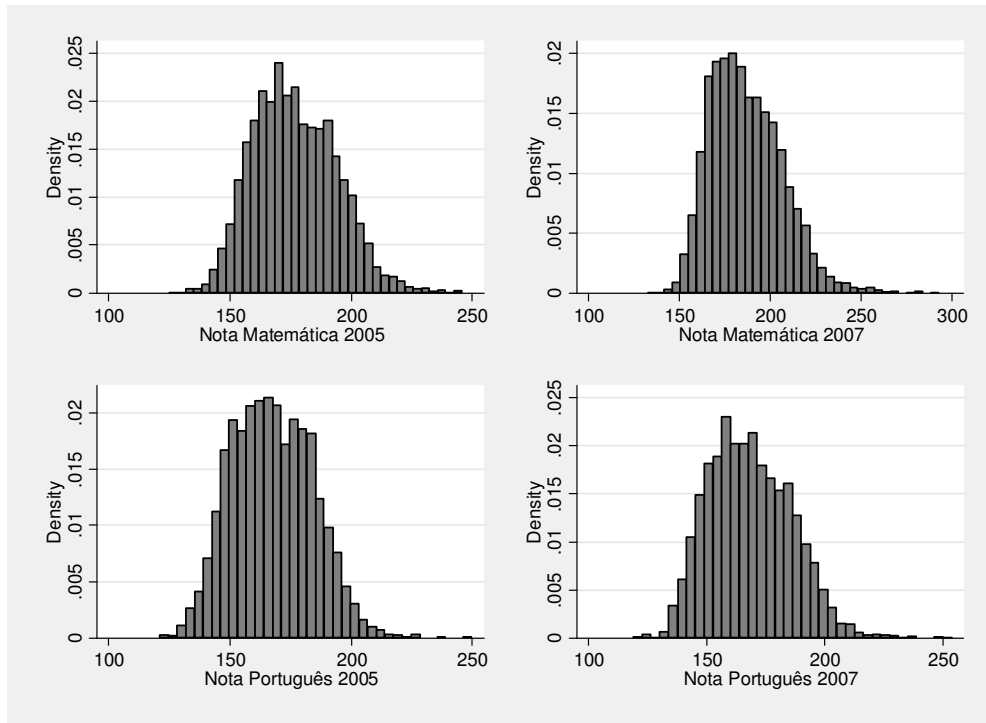
### 5.1 Desempenho Escolar

O desempenho escolar é medido pelas notas na Prova Brasil. A Prova Brasil é uma avaliação desenvolvida e aplicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), autarquia do Ministério da Educação (MEC), que tem como objetivo obter informações sobre a qualidade do ensino fundamental. Utilizou-se as versões de 2005 e 2007, realizadas em novembro de cada. A Prova Brasil consiste em duas provas, uma de português e outra de matemática e é aplicada a alunos da quarta e da oitava séries.

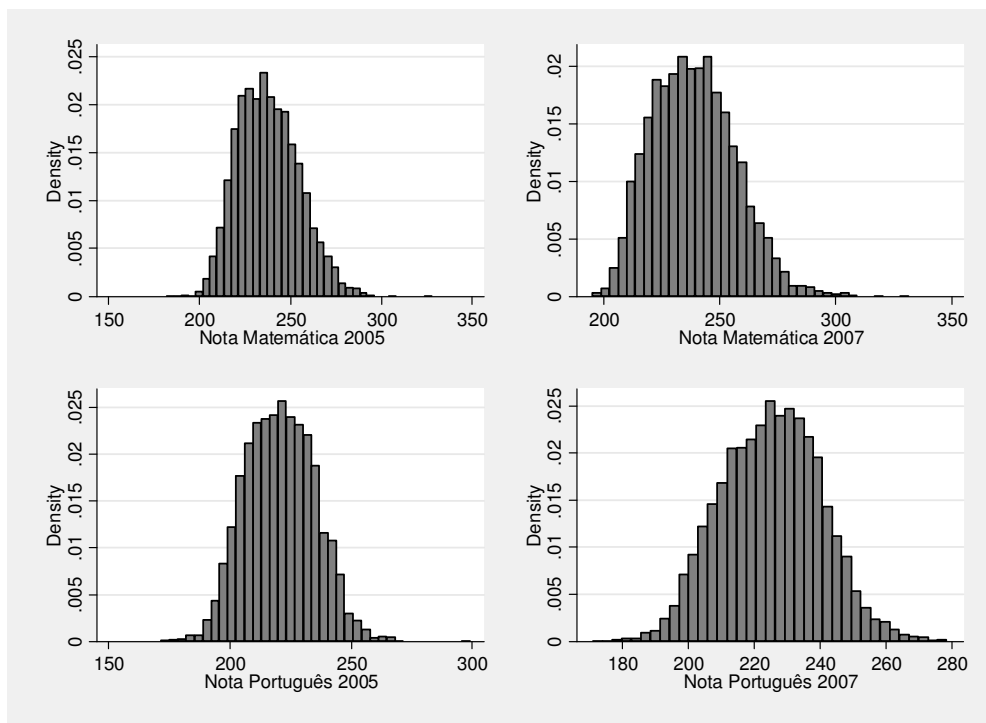
Os dados da Prova Brasil são organizados por escola. Para que a análise seja feita no nível municipal, a média de cada nota para cada município foi computada. A Tabela 2 apresenta algumas estatísticas básicas para as notas. De forma geral, observa-se aumentos nas notas, sendo os mais expressivos em matemática para a quarta série e português para a oitava.

**Tabela 2- Prova Brasil: Estatísticas Descritivas**

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
4ª Série					
Matemática (2005)	4338	176.9108	17.36893	124.89	245.88
Português (2005)	4338	167.5555	16.77004	121.05	249.75
Matemática (2007)	4976	187.1469	20.01406	132.73	292.92
Português (2007)	4976	168.3928	17.41237	119.03	253.88
8ª Série					
Matemática (2005)	5175	237.7986	16.81236	182	327.66
Português (2005)	5175	220.7626	14.29448	171.515	299.18
Matemática (2007)	5520	238.9748	17.98863	195.28	331.35
Português (2007)	5520	225.1629	15.14181	171.12	278.55



**Figura 4 - Histograma das Notas na 4ª Série**



**Figura 5 - Histograma das Notas na 8ª Série**

Uma visão mais detalhada das notas pode ser obtida pelas Figuras 4 e 5, que apresentam respectivamente a distribuição de notas para a quarta e oitava séries. Os histogramas à direita dizem respeito a 2005 e os à esquerda, 2007. Pelos gráficos confirma-se o que a tabela mostra sobre o aumento da média e tem-se um melhor entendimento da dispersão das notas. Observa-se particularmente um aumento na variabilidade das notas de português para a oitava série.

Por fim, é necessário destacar que tanto a tabela quanto os gráficos nessa subseção descrevem as médias municipais na Prova Brasil.

## **5.2 Gastos, FUNDEF e FUNDEB**

As informações sobre gastos públicos se referem aos gastos municipais em educação. A fonte dos dados é o sistema “Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios” (ou “FINBRA”), publicados pela Secretaria do Tesouro Nacional. O sistema FINBRA contém, entre outros, dados da execução orçamentária (receitas e despesas) e do balanço patrimonial dos municípios brasileiros para os anos de 2005 e 2007. A versão utilizada diz respeito às contas de 5245 municípios em 2005 e 5295 municípios em 2007. É importante observar essa versão utilizada não contém dados de todos os municípios brasileiros e que há um número de municípios que reportou gasto zero no ensino fundamental (tais municípios não são contemplados na análise). Por fim, ressalta-se que o FINBRA disponibiliza as despesas municipais decompostas por subfunções, sendo as despesas no ensino fundamental a variável de interesse.

A Tabela 3 tem estatísticas descritivas dos gastos. Fica patente a grande variabilidade nos gastos.

Os gastos totais, devido à variação no número de alunos por município, não são muito informativos. Dessa forma, é possível tomar os gastos municipais por aluno na rede municipal e os gastos municipais em ensino fundamental por aluno no ensino fundamental. Tais variáveis são descritas na Tabela 4.

**Tabela 3 - Gastos com Educação**

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
2005					
Educação	5245	7299591	53600000	0	3310000000
Ensino Fundamental	5245	5341081	30600000	0	1670000000
Ensino Médio	4040	9.432572	78	0	983
Ensino Profissionalizante	4852	2.973949	42	0	997
Ensino Superior	5245	85224.89	1002552	0	48300000
Educação Infantil	5245	1005047	14300000	0	991000000
Educação de Jovens e Adultos	3391	10.79886	85	0	981
Educação Especial	4036	9.836343	79	0	983
Outras Despesas em Educação	2832	2.995508	44	0	993
2007					
Educação	5295	9845472	71400000	0	4520000000
Ensino Fundamental	5295	7110097	36400000	0	1810000000
Ensino Médio	3914	9	75	0	973
Ensino Profissionalizante	4840	3	40	0	999
Ensino Superior	3599	9	74	0	999
Educação Infantil	5295	1381801	20600000	0	1440000000
Educação de Jovens e Adultos	3432	22	115	0	995
Educação Especial	4011	9	75	0	981
Outras Despesas em Educação	2590	4	47	0	930

**Tabela 4 - Gastos por Aluno**

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Gasto por aluno (2005)	5212	2112.035	2025.548	0	47502.74
Gasto por aluno (2007)	5245	2366.394	2042.758	0	41452.85
Gasto por aluno (Ensino fundamental - 2005)	5119	2422.488	4327.647	0	230131.6
Gasto por aluno (Ensino fundamental - 2007)	5168	2946.976	10188.98	0	675915.4

Pela Tabela 4, fica claro que houve um aumento nos gastos no ensino fundamental por aluno no ensino fundamental. Ademais, tem-se que mais de 80% dos municípios aumentaram os gastos reais.

Contudo, como explicado anteriormente, é necessário também verificar como evoluiu a distribuição dos gastos educacionais entre os dois anos. A Tabela 5 mostra as porcentagens

médias de cada subfunção (ensino fundamental, ensino médio, etc) sobre os gastos totais em educação, em cada ano, com seus desvios-padrão em parênteses. Por fim, há a variação nessa porcentagem.

Pela tabela, fica patente que a distribuição dos gastos em educação, principalmente no ensino fundamental, se manteve constante entre 2005 e 2007. Como argumentado acima, tal observação, em conjunto com o aumento nos gastos no ensino fundamental, contribui para que a exogeneidade dos montantes recebidos dos fundos seja aceita.

**Tabela 5 - Distribuições dos Gastos em Educação**

	% Média 2005	% Média 2007	Varição média na %
Ensino Fundamental	0.81664 (0.19112)	0.81760 (0.19236)	0.00055
Ensino Médio	0.00881 (0.05292)	0.00826 (0.04852)	-0.00054
Ensino Profissional	0.00161 (0.01794)	0.00187 (0.01731)	0.00027
Ensino Superior	0.00901 (0.03161)	0.08633 (0.02948)	0.00033
Educação Infantil	0.08726 (0.10132)	0.00935 (0.10187)	-0.00099
Educação de Jovens e Adultos	0.00934 (0.03946)	0.00701 (0.03068)	-0.00231
Educação Especial	0.00358 (0.01833)	0.00349 (0.01646)	-0.00010
Outras Despesas na Função Educação	0.06374 (0.15862)	0.06726 (0.15954)	0.00397

Por fim, sobre os fundos, cabe ressaltar que a gestão tanto do FUNDEF quanto do FUNDEB é razoavelmente transparente e todas as informações a respeito dos fundos se encontram disponíveis no Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), outra autarquia do Ministério da Educação.

Como explicado, o montante de recursos que um dado município recebe dos fundos depende do valor no fundo no estado e do coeficiente do município (uma proporção ponderada das matrículas do município). Com base nesses dados, é possível obter a quantia recebida pelo município. Analogamente aos gastos reportados na última subseção, os recursos por aluno são mais interessantes de serem descritos. Uma vez que os recursos são disponibilizados para a rede municipal, apresenta-se os recursos dos fundos por aluno na rede municipal. Tais dados estão descritos na Tabela 6.

Além disso, é importante tentar descrever o impacto dos recursos adicionais desses fundos sobre os gastos em educação, principalmente sobre o gasto no ensino fundamental por aluno no ensino fundamental. Em um primeiro momento vale notar que 92,63% dos municípios na amostra aumentaram os gastos por aluno entre 2005 e 2007 e 90,53% dos municípios aumentaram os gastos por aluno no ensino fundamental. Além disso, a correlação entre a variação nos gastos em educação e a variação nos recursos recebidos dos fundos é de 55,16%.

Em última instância, a relevância dos valores do FUNDEF/FUNDEB para a determinação nos gastos em educação será dada pela análise do primeiro estágio das regressões.

**Tabela 6 - Repasses do FUNDEF/FUNDEB**

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Valores FUNDEF (2005)	5587	5585042	48700000	0	2410000000
Valores FUNDEB (2007)	5598	8312465	111000000	0	7100000000
Valores FUNDEF (por aluno - 2005)	5555	749.3228	650.0198	0	11475.95
Valores FUNDEB (por aluno - 2007)	5554	1050.458	257.6527	108.565	2317.606

## 6 RESULTADOS

No total são quatro variáveis a serem explicadas, as notas de português e matemática na quarta série e as notas de português e matemática na oitava série, todas elas padronizadas (subtraídas da média e divididas pelo desvio padrão). Para cada uma dessas variáveis, três regressões foram estimadas: uma por mínimos quadrados (POLS), uma por um painel de efeitos fixos (FE) e uma por efeitos fixos em dois estágios (FE – IV). Para as duas primeiras regressões, calcula-se os erros padrão por *clusters* nos municípios.

Os regressores são os gastos no ensino fundamental por aluno no ensino fundamental (em milhares). Para contornar a endogeneidade, os recursos obtidos pelo FUNDEF (em 2005) e pelo FUNDEB (em 2007) por aluno na rede municipal foram usados como instrumento. As variáveis de controle utilizadas são a proporção de alunos do sexo feminino, a proporção de alunos negros, de alunos pardos, de alunos amarelos e de alunos indígenas em cada município.

A Tabela 7 reporta os resultados dos primeiros estágios. É importante notar que os primeiros estágios para uma dada série são iguais para ambos os segundos estágios (português e matemática), visto que para uma dada série os regressores são os mesmos para ambas as notas. Para cada série, a primeira coluna reporta o primeiro estágio computado por mínimos quadrados e a segunda por um painel de efeitos fixos. Nota-se que a variável explicativa é altamente significativa, assim como as regressões. Por fim, todas as estatísticas F são maiores que dez, excluindo a hipótese de instrumentos fracos.

As tabelas 8 e 9 reportam os resultados dos segundos estágios e das regressões sem o uso de variáveis instrumentais para as notas de matemática e português da 4ª série, respectivamente. Sobre as notas de matemática, é interessante notar que à medida que a análise se sofisticava, a estimativa do impacto dos gastos sobre a qualidade do ensino aumenta. Nesse contexto, o coeficiente dado pelo uso de efeitos fixos e variáveis instrumentais é o maior. Aliás, é a maior estimativa do impacto dos gastos sobre o desempenho escolar. É importante notar que todos os coeficientes são altamente significativos.

**Tabela 7 - Primeiros Estágios: Gasto por aluno (ensino fundamental, em milhares)**

Variáveis	4ª Série		8ª Série	
	(1) POLS	(2) EF	(1) POLS	(2) FE
FUNDEF/FUNDEB por aluno (em milhares)	0.24524*** (0.0207)	0.3999*** (0.0126)	0.2532*** (0.0202)	0.4449*** (0.0188)
Constante	1.7666*** (0.216)	1.6245*** (0.0123)	1.8211*** (0.0211)	1.6462*** (0.0120)
Observações	8350	8350	9272	9272
R <sup>2</sup>	0.0165		0.0166	
Número de municípios	4772	4772	5158	5158
Estatística F	140.13	1006.28	156.64	1283.98

*Erros padrão robustos em parênteses*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Sobre as notas de português, a situação é oposta. O coeficiente diminui conforme se usa efeitos fixos e, depois, variáveis instrumentais. Interessantemente, o modelo mais completo tem um resultado insignificante.

**Tabela 8 - Notas em Matemática 4ª Série (padronizadas)**

Variáveis	(1) POLS	(2) FE	(3) FE – IV
Gasto por aluno	0.5787*** (0.0148)	0.6289*** (0.0250)	0.9247*** (0.0479)
Constante	-1.1274*** (0.0281)	-1.3348*** (0.0498)	-1.8163*** (0.956)
Observações	8350	8350	8350
R <sup>2</sup>	0.3055	0.2111	
Número de municípios		4772	4772

*Erros padrão robustos em parênteses*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$



As Tabelas 10 e 11 apresentam os resultados para a oitava série. De forma geral, quando não se controla por características municipais, o uso de variáveis instrumentais tende a reduzir o coeficiente estimado, ocorrendo o contrário quando se usa o FUDEP/FUNDEB como instrumento. Os coeficientes são todos significantes. É importante observar que, ao contrário da quarta série, nesse caso as estimativas para matemática e português têm padrões semelhantes.

Assim, é possível afirmar, com base na oitava série, que a endogeneidade dos gastos em educação gera um viés positivo sobre as estimativas de interesse. A princípio, tal resultado seria condizente com a existência de variáveis omitidas positivamente correlacionadas com gastos. Um possível exemplo seria municípios com alunos de maior habilidade e, portanto, com mais recursos investindo mais em educação. Entretanto, os resultados mistos obtidos com a quarta série não permitem uma conclusão tão clara.

**Tabela 9 - Notas em Português 4ª Série (padronizadas)**

Variáveis	(1) POLS	(2) FE	(3) FE – IV
Gasto por aluno	0.4827*** (0.0125)	0.0270 (0.0188)	-0.0017 (0.372)
Constante	-0.9355*** (0.0247)	-0.0279 (0.0375)	0.0291 (0.0745)
Observações	8350	8350	8350
R <sup>2</sup>	0.214	0.007	
Número de municípios		4772	4772

*Erros padrão robustos em parênteses*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

**Tabela 10 - Notas em Matemática 8ª Série (padronizadas)**

Variáveis	(1) POLS	(2) FE	(3) FE - IV
Gasto por aluno	0.4772*** (0.0136)	0.0834*** (0.0168)	0.2551*** (0.0337)
Constante	-0.9787*** (0.0282)	-0.1705*** (0.0345)	-0.5228*** (0.0692)
Observações	9272	9272	9272
R <sup>2</sup>	0.2294	0.0064	
Número de municípios		5158	5158

*Erros padrão robustos em parênteses*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Por fim, se faz necessário analisar o impacto real dos coeficientes, a despeito de sua significância estatística. De forma geral, mesmo sendo os coeficientes na sua maioria significantes, seus impactos reais são muito pequenos. Por exemplo para o maior (matemática, quarta série) um aumento na ordem de mil reais anuais nos gastos por aluno do ensino fundamental aumentaria o desempenho escolar médio do município em aproximadamente 90% de um desvio padrão, ou seja é necessário aumentar os gastos em um terço para que a desempenho tenha um aumento de aproximadamente 10%.

**Tabela 11 - Notas em Português 8ª Série (padronizadas)**

Variáveis	(1) POLS	(2) FE	(3) FE - IV
Gasto por aluno	0.4999*** (0.0134)	0.3628*** (0.0198)	0.5740*** (0.0383)
Constante	-1.0229*** (0.0283)	-0.7415*** (0.0406)	-1.1749*** (0.0789)
Observações	9272	9272	9272
R <sup>2</sup>	0.2418	0.0863	
Número de municípios		5158	5158

*Erros padrão robustos em parênteses*

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

## 7 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou estimar o impacto de aumentos nos recursos públicos empregados no ensino sobre o desempenho escolar. Especificamente, para as redes públicas municipais de ensino, buscou-se estimar o impacto de aumentos nos gastos no ensino fundamental por aluno no ensino fundamental sobre suas notas na Prova Brasil, medidas pelas notas médias dos municípios. Isso foi feito para a quarta e oitava séries e para as notas em matemática e português.

Como argumentado, a literatura sobre o tema apresenta resultados mistos. Em outras palavras não há consenso sobre qual deve ser a relação entre as duas variáveis de interesse. Enquanto uma série de artigos tenta argumentar que a ausência de relação normalmente observada advém da estrutura de incentivos do sistema de educação, outros autores afirmam que tal ausência de relação é resultado de problemas de identificação nos estudos. Basicamente, há a idéia de que os gastos públicos em educação são endógenos, dependendo de outros determinantes do desempenho escolar.

Nesse contexto, essa dissertação busca, para o Brasil, usar a transição do FUNDEF para o FUNDEB entre 2005 e 2007 para, por meio de variáveis instrumentais, estimar consistentemente o impacto dos gastos em educação sobre a qualidade do ensino. Argumenta-se, especificamente, que tal transição pode ser tomada como uma variação exógena nos gastos em educação.

De forma geral, encontra-se coeficientes significantes para o impacto de interesse. As estimativas variam entre 25% e 90% de um desvio-padrão no desempenho escolar. Ademais, os resultados para a oitava série parecem mais robustos dos que os para a quarta. Por fim, há ligeira evidência que gastos em educação são positivamente correlacionados com variáveis omitidas que determinam o desempenho.



## REFERÊNCIAS

AMARAL, Luiz Felipe Leite Estanislau do e MENEZES-FILHO, Naércio. **A Relação Entre Gastos Educacionais e Desempenho Escolar**. Ibmec São Paulo, mimeo, 2008.

BRASIL. Lei n. 9424 de 24/12/1996. **Diário Oficial – República Federativa do Brasil: Poder Executivo**. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei n. 11494 de 20/06/2007. **Diário Oficial – República Federativa do Brasil: Poder Executivo**. Brasília, DF, 2007.

CARD, David e KRUEGER, Alan. *School Resources and Student Outcomes: An Overview of the Literature and New Evidence from North and South Carolina*. **Journal of Economic Perspectives**. Vol. 10, No. 4 (Autumn 1996), pp. 31-50.

GORDON, Nora e VEGAS, Emiliana. *Education Finance Equalization, Spending, Teacher Quality and Student Outcomes: The Case of Brazil's FUNDEF*. In: VEGAS, Emiliana (ed.) **Incentives to improve teaching: lessons from Latin America**. Washington D.C.: The World Bank, 2005.

GUNDLACH, Erich e WÖßMANN, Ludger. *The Fading Productivity of Schooling in East Asia*. **Journal of Asian Economics**. n. 12, 2001, p. 401-417.

GUNDLACH, Erich e WÖßMANN, Ludger e GMELIN, Jens. *The Decline of Schooling Productivity in OCDE Countries*. **The Economic Journal**. v. 111, n. 471, May 2001, p. 135-147.

GURYAM, Jonathan. **Does Money Matter? Estimate From Finance Reform in Massachussets**. University of Chicago Booth School of Business, mimeo, 2003.

HANUSHEK, Eric A. e KIMKO, Dennis D.. *Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations*. **The American Economic Review**. v. 90, n. 5, December 2000, p. 1184-1208.

HANUSHEK, Eric A.. *The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools* **Journal of Economic Literature**. Vol. 24, No. 3 (Sep. 1986), pp. 1141-1177.

HANUSHEK, Eric A.. *The Productivity Collapse in Schools*. In: FOWLER JR, William J. (ed.), **Developments in School Finance**. Washington, DC: National Center for Educational Statistics, U.S. Department of Education, 1997, p. 183-195.

HANUSHEK, Eric A.. *Alternative School Policies and the Benefits of General Cognitive Skills*. **Economics of Education Review**. Vol. 25, No. 4 (Aug. 2006), pp. 447-462.

HOXBY, Caroline M.. *How Teachers' Unions Affect Education Production*. **The Quarterly Journal of Economics**. v. 111, n. 3, August 1996, p. 671-718.

HOXBY, Caroline M.. *School Choice and School Productivity (Or Could School Choice Be a Tide That Lifts All Boats?)*. **NBER Working Paper Series**. Working Paper n. 8873, 2002.

KRUEGER, Alan B.. *Experimental Estimates of Education Production Functions*. **The Quarterly Journal of Economics**. Vol. 114, No. 2 (May 1999), pp. 497-532.

MENEZES-FILHO, Naércio e PAZELLO, Elaine. *Do Teachers' Wages Matter for Proficiency? Evidence from a Funding Reform in Brazil*. **Economics of Education Review**. Vol. 26, No. 6 (Dec. 2007), pp. 660-672.

LEE, Jong-Wha e BARRO, Robert. *Schooling Quality in a Cross-Section of Countries*. **Economica**. v. 68, n. 272, November 2001, p. 465-488.

PRITCHETT, Lant e FILMER, Deon. *What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Educational Expenditures*. **Economics of Education Review**. Vol. 18, No. 2 (Apr. 1999) pp.223-239.

WÖßMANN, Ludger. *Why Students in Some Countries do Better? International evidence on the importance of education policy*. **Education Matters**. v. 1, n. 2, p. 67-74.