

## ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA E AS FONTES DE RECURSOS DOS GASTOS MUNICIPAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL.

**Josedilton Alves Diniz**

Doutorando da Universidade de São Paulo – USP

Universidade de São Paulo – USP

Rua: Prof. Luciano Gualberto, 908 – São Paulo/SP – CEP: 04151-050

Telefone (011) 30915820

E-mail: josedilton@usp.br

**Luiz João Corrar**

Doutor em Controladoria e Contabilidade

Professor da Universidade de São Paulo – USP

Rua: Prof. Luciano Gualberto, 908 – São Paulo/SP – CEP: 04151-050

Telefone (011) 30915820

E-mail: ljcorrar@usp.br

### RESUMO

A teoria normativa da descentralização fiscal afirma que uma das finalidades das transferências intergovernamentais é assegurar a eficiência na alocação de recursos. Ocorre que, um aumento nas transferências incondicionais e sem contrapartida do ente não é capaz de assegurar um incremento na eficiência, fato esse denominado pela teoria positiva de *flypaper effect*. Assim, o objetivo desta pesquisa foi mensurar e analisar a eficiência das transferências realizadas pelo Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB) no que se refere ao desempenho dos alunos da educação fundamental municipal. Para esse fim, utilizou-se uma amostra de 184 municípios do Estado da Paraíba. O modelo utilizado para mensuração da eficiência foi a análise de envoltória de dados (DEA) em dois estágio. Foram consideradas, além das variáveis controladas pelo gestor, aquelas sobre as quais o administrador municipal não tem controle, pelo menos num curto prazo de tempo. Os resultados empíricos revelaram que o *flypaper effect* não se aplica ao tipo de transferências que são realizadas no FUNDEF, posto que os municípios mais eficientes foram aqueles que receberam transferências maiores. Muito embora a formação do fundo seja feita de transferências incondicionais e sem contrapartida, a redistribuição realizada nos recursos após essa formação assume características de condicionalidade.

**Palavras-chave:** Federalismo fiscal. Eficiência. FUNDEB. Flypaper. DEA

### 1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância da educação para o crescimento econômico de uma nação tem aumentado nesses últimos anos. O assunto tem despertado interesses de gestores, de pesquisadores que buscam mecanismo e políticas que favoreçam o desenvolvimento qualitativo e universal da educação (Hanushek e Kimko, 2000, p.1184).

À primeira vista, um aumento significativo na disponibilidade de recursos para o sistema educacional seria a solução. No entanto, mudanças orçamentárias exigiriam da sociedade um incremento nas receitas públicas via aumento de tributos e isso, por si só, pode não garantir melhoria no setor educacional de um país (Bowles, 1967, p. 190). Assim, no primeiro momento, torna-se mais racional potencializar os recursos existentes dentro de um modelo maximizador da utilidade do sistema educativo e, em um segundo momento, avaliar e buscar reformular a estrutura orçamentária.

Para isso, faz-se necessário analisar o comportamento do sistema educacional, mensurando seus níveis de eficiência de forma a integrar um relacionamento entre os recursos aplicados e os resultados alcançados. A análise da eficiência no campo educacional é, por várias razões, mais complexa do que em outros setores de produção (CORDERO-FERRERA et al, 2008, p.1324). Essas dificuldades incluem a capacidade de se medirem os resultados a médio prazo, com um problema adicional de não se conhecer de fato a função de produção dessa atividade.

Em se tratando da educação brasileira, o problema não está apenas no volume de recursos a ser aplicado, posto que a Constituição Federal definiu parâmetros mínimos a serem aportados na educação, e leis infraconstitucionais delineiam percentuais a serem aplicados em despesas específicas. Todos esses dispositivos legais foram definidos com o fim de reconhecer o direito do cidadão à educação e à cultura, levando em consideração que esses são fatores importantes para o desenvolvimento social e econômico do país.

Como forma de garantir os recursos necessários para a educação no Brasil, foi criado o FUNDEB no âmbito de cada Estado, com contribuições predeterminadas da União, Estados e Municípios. Formado esse fundo, os recursos são distribuídos proporcionalmente ao número de alunos de cada município. Nesse sistema, é possível que os participantes tenham ganhos ou perdas, tudo vai depender da base de receita e da quantidade de alunos de cada partícipe.

A análise da literatura sobre federalismo fiscal, mais especificamente, sobre o fenômeno conhecido como *Flypaper Effect*, destaca que existe uma relação entre a estrutura orçamentária e o comportamento dos gestores frente aos gastos públicos (Varela e Fávero, 2010, p. 1-2). O *Flypaper Effect* indica que o recebimento de transferências fiscais não-condicionais e sem contrapartida implica em aumento das despesas públicas locais proporcionalmente maior do que um aumento equivalente na renda pessoal. Teoricamente, existe uma equivalência entre transferências para governos e residentes, no caso do FUNDEB, seria a quantidade de alunos. Dessa forma, o impacto das transferências ou da renda pessoal sobre a despesa pública deveria ser o mesmo.

Assim, a questão que se investigou nesta pesquisa foi a de saber se o *Flypaper Effect* está presente no tipo de transferência realizada no FUNDEB, dito de outra forma, municípios que dependem mais dos recursos de transferências do FUNDEB apresentam uma execução orçamentária menos eficiente? Frente a esse problema, o objetivo desse artigo consiste em investigar a relação entre alocação de recursos públicos e o desempenho alcançado pelos municípios no Ensino Fundamental.

Estabelecidos o problema e os objetivos da pesquisa, cabe a definição das hipóteses, buscando-se oferecer, conforme sublinha Martins e Theóphilo (2007, p. 41), “explicações ou uma resposta provisória à pergunta que foi feita”, com fulcro no *flypaper effect*. Assim, levanta-se a seguinte hipótese:

H1: Quanto maior for a dependência municipal de recursos transferidos pelo FUNDEB para custeio da educação básica municipal, menor a eficiência técnica nos resultados alcançados no Ensino Fundamental.

A mensuração da eficiência dos gastos com a educação é sem dúvida a parte mais complexa da pesquisa, conforme abordado anteriormente. A literatura aponta que eficiência pode ser elaborada com base em indicadores que conjuguem o montante de recursos gastos durante um determinado período de tempo com o desempenho obtido pelos os alunos envolvidos nesse processo. Assim, a eficiência do ensino, de uma forma geral, deve ser expressa por indicadores que reflitam a qualidade da atividade de ensino, comparando os efeitos e os esforços orçamentários despendidos (Mosteanu e Gherghina, 2008, p. 377). Desse modo, o dimensionamento da eficiência dos gastos em educação, a partir de indicadores, deve refletir aspectos específicos, e seu cálculo deve ser necessário e de acordo com as solicitações da atividade educativa.

Nesta pesquisa, foi utilizada a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA) em dois estágios para mensurar a eficiência. Essa técnica provou ser uma ferramenta importante para medir a eficiência no setor educacional. A DEA baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos, isto é, não utiliza inferências estatísticas nem se apega a medidas de tendência central, correlação. Enfim, não exige relações funcionais entre os insumos e os produtos, visto que a sua gênese está calcada em conjugar os recursos utilizados e os resultados alcançados.

## 2 PLATAFORMA TEÓRICA

### 2.1 Aspectos teóricos do federalismo fiscal

Muitos autores utilizam como argumentos basilares para a teoria do federalismo fiscal as ideias apresentadas por Musgrave (1959) na teoria dos bens públicos, consubstanciado nos três famosos “ramos musgraviano” quanto às funções de governo: distribuição, alocação e estabilização. Esse tem sido o ponto de partida para os fundamentos teóricos do federalismo fiscal.

A Teoria do Federalismo Fiscal aborda aspectos essenciais acerca das atribuições adequadas das responsabilidades das fontes de financiamento e da alocação de recursos para os níveis de governo descentralizados na sua missão de ofertar os bens e serviços públicos. (BREUS e ELLER, 2003). Nesse mesmo norte, Hallwood e Macdonald (2004, p. 15)<sup>1</sup> apresentam os seguintes aspectos: “atribuir responsabilidades pelas despesas executadas nos diferentes níveis de governo; definir em termos fiscais como essas despesas são financiadas nos níveis de governo; especificar a natureza das transferências entre os diferentes níveis de governo; e tratar a capacidade dos governos subnacionais para se endividarem”.

Um dos principais desafios do federalismo fiscal consiste em equalizar o sistema de arrecadação e de alocação de recursos. A definição e divisão de tarefas nos diferentes níveis de governo, designando quem arrecada cada tipo de tributo e quem é responsável pela prestação dos bens e serviços públicos, é uma questão crucial para a maximização da eficiência fiscal no setor público.

Pode-se observar na prática que há uma centralização na arrecadação dos tributos nos governos superiores, e uma concentração na alocação de recursos e de gastos nos governos subnacionais. Os governos locais, dentro de um sistema federativo, são responsáveis pela maior parte da oferta de bens públicos em detrimento de uma base tributária própria, gerando assim o que a literatura aponta como *vertical fiscal gap*<sup>2</sup>. Quando este *gap* não é devidamente tratado pela redistribuição de responsabilidade ou pelas transferências fiscais, podem ocorrer inúmeros problemas ao fornecimento de bens públicos (SHAH, 2007, p.17).

A federação brasileira faz uso intenso do mecanismo de transferência intergovernamental. As transferências feitas pelo governo federal são classificadas em “constitucionais e legais” e as “voluntárias”. As maiores transferências constitucionais e legais são os fundos de participação dos estados (FPE) e dos municípios (FPM)<sup>3</sup>. Esse tipo de transferência tem o caráter redistributivo, ou seja, tenta reduzir os desequilíbrios verticais, repassando parte da arrecadação federal para os demais níveis de governo de forma a privilegiar os estados e municípios menos desenvolvidos economicamente.

<sup>1</sup> assign expenditure responsibilities between the respective levels of government; define how those expenditures are financed in terms of tax and revenue raising by the different levels of government; specify the nature of transfers between the different levels of government; and address the ability of sub-national governments to borrow

<sup>2</sup> O desequilíbrio vertical seria a diferença entre receita e gastos dos diferentes níveis de governo em determinado período de tempo, decorrente do maior controle de receitas pelo governo central e de despesas pelos governos locais.

<sup>3</sup> Existem também FUNDEB, ICMS, IPVA, ITR e outros.

Como mencionado, a alocação sob o prisma do federalismo fiscal busca estabelecer parâmetros de racionalidade econômica que oriente os ajustes na organização das federações de modo a buscar maior eficiência no preenchimento do *vertical fiscal gap*. Ocorre que, no caso brasileiro, devido às disparidades econômicas regionais, esse preenchimento gera um desequilíbrio horizontal proporcionado pela capacidade arrecadatória dos governos locais<sup>4</sup>. Esse fenômeno é bem premente na educação em que os municípios das regiões mais ricas têm capacidade financeira de aportar mais recursos per capita na educação, gerando uma desigualdade dentro da federação.

Para superar essa desigualdade e estabelecer padrões mínimos para educação, o Governo Federal instituiu o FUNDEB, um fundo financeiros/contábil com função equalizadora que concentra recursos e partilha entre os membros da federação com fundamento na quantidade de alunos matriculados, de modo que a alocação de recurso na educação básica seja realizada de forma eficiente.

## 2.2 Formação do FUNDEB e *flypaper effect*

A teoria normativa em que sedimenta a descentralização fiscal aponta que as transferências fiscais devem ser delineadas de modo a assegurar a racionalidade econômica mediante ao atendimento da eficiência na alocação de recursos (AOTES, 1972, p.35). Já a teoria positiva aponta para uma direção oposta, quando se tratava de transferências incondicionais e sem contrapartida. Esse fenômeno é denominado na literatura como *flypaper effect*, no qual é apresentado que as transferência incondicionais aumentam os gastos locais em uma proporção maior do que um aumento equivalente na renda dos residentes, provocando ineficiências na alocação de recursos.

A literatura tem apontado duas explicações para possíveis para *flypaper effect*, a ilusão fiscal (Strumpf, 1998) e o poder de barganha (Wyckoff, 1988). O primeiro fundamenta-se na assimétrica da informação, ou seja, o eleitor não consegue desmembrar, do total dos gastos públicos, quanto foi de recursos próprios e qual o montante de recursos advindos de transferência. O gestor, aproveitando-se dessa desinformação do eleitor, executa despesas de forma pródiga e/ou desvia parte dos recursos em benefícios próprios.

O segundo fundamento é o poder de barganha que consiste no duelo entre o contribuinte e gestor público. Quando há um aumento na renda, e, por conseguinte, um incremento nas receitas próprias, o contribuinte aclama o direito de exigir do gestor que os recursos sejam gastos de forma adequada. O gestor, por sua vez, na preocupação de evitar a mobilidade do contribuinte para outra jurisdição, é mais comedido na execução orçamentária. Por outro lado, quando há um aumento nas receitas provenientes de transferências, o eleitor não tem mais o alibi da mobilidade, uma vez que ele não leva consigo a parcela das transferências, motivos pelos quais gera um relaxamento na eficiência do gasto público (MENDES, 2004).

Observe-se que o termo *flypaper*<sup>5</sup> é pertinente, pois o dinheiro gruda onde ele bate. Se o aumento de recurso é derivado de transferência, ele fica no governo; por outro lado, se o incremento desses recursos tem origem no aumento da renda do eleitor, esse acréscimo é repassado para o cidadão, mediante redução de imposto. Dessa forma, a conclusão, de acordo com a teoria positiva do federalismo fiscal, é que as transferências incondicionais e sem contrapartida geraram um comportamento perdulário.

O FUNDEB apresenta características de transferências condicionais com contrapartida, tendo sido concebido basicamente para suprir uma deficiência na cooperação vertical entre governos estaduais e municipais e na cooperação horizontal entre municípios,

<sup>4</sup> Alguns municípios e estados têm uma base tributária privilegiada, além de receberem as transferências intergovernamentais com base no número de habitantes, gerando assim uma condição financeira diferenciada.

<sup>5</sup> Papel de papa-mosca

ambas dentro de cada estado. O que caracteriza a condicionalidade é a sua vinculação orçamentária à educação, e ao atendimento de políticas específicas estabelecidas pelo governo federal. É importante ter claro que o FUNDEF é estadual não é uma transferência federal, no sentido de que os recursos não vêm do orçamento federal. Apenas uma pequena parcela do governo central pode ser aportado no caso de não se atingir um valor mínimo per capita, o que Shah (2007) aponta como um padrão mínimo nacional. De fato, as transferências do governo federal não são expressivas, pois o fundo opera, basicamente, fazendo a equalização intra-estadual, e o governo municipal está obrigado, além de arcar com a parcela mais relevante do fundo, tem que cumprir norma de gestão imposta pelo governo federal (PRADO, 2007, p.119)

Devido às imposições constitucionais, o processo decisório mais geral sobre os serviços de educação básica é supra-municipal, e, na sua maior parte, de responsabilidade federal. Segundo apresenta Prado (2007, p. 120), a diferença de outras federações é que os municípios subordinam-se aos governos centrais, gerando uma situação que impede a elaboração de políticas estaduais e municipais para educação. Com isso, os municípios acabam sendo enquadrados nos processos de gestão de âmbito federal diminuindo os graus de liberdade que o gestor municipal tem para decidir sobre a alocação de recursos.

Dessa forma, percebe-se que as personagens que fazem parte das transferências incondicionais e sem contra partida presentes na teoria positiva do federalismo fiscal (gestor e o eleitor) recebem a companhia, agora, do governo federal, que impõe políticas educacionais a serem seguida, retirando grande parte a autonomia do gestor e dificultando a sua ação em benefício próprio. O propósito desta pesquisa foi exatamente abordar se o *flypaper effect* alcança o tipo de transferência realizada no FUNDEB, especificamente, para identificar seus efeitos na eficiente de aplicação dos recursos públicos na educação de modo a melhorar o desempenho dos alunos.

## 2.2 A medição da eficiência no Setor Educacional

Embora o diálogo público sobre a necessidade de melhoria no sistema educacional brasileiro vem sendo cobrado pela sociedade ao longo da última década, não existe consenso sobre qual rumo deveria ser seguido, ou até mesmo se as adições de recursos orçamentários produziram as melhorias desejadas na qualidade do ensino.

O paradigma dominante utilizado na análise dos efeitos dos recursos educativos sobre os resultados dos alunos tem sido a identificação da função de produção da educação (HEDGES ET AL, 1994, p.6). A função de educação, de acordo com Pritchett e Filmer (1999, p. 224)<sup>6</sup>, "é uma expressão para a quantidade máxima de saída possível para uma quantidade de insumos".

As variáveis que compõem a função educação não estão inteiramente sedimentadas e consensualizadas na literatura. Alguns autores apresentam como entrada os gastos com educação, professor (graduação. tempo de serviço...), pessoal de apoio, estrutura física (biblioteca, laboratórios, ginásio esportivo...) e, como resultado, testes de proficiência, taxa de aprovação, taxa de evasão e reprovação escolar e outras. A pretensão aqui não é esgotar todas as variáveis, mas trazer as mais utilizadas. Além dessas variáveis, Coleman (1966) apresentou os resultados de um estudo no qual indicava que os fatores explicativos mais importantes para o desempenho escolar dos estudantes eram a família, em primeiro lugar, depois, os colegas, relegando um papel insignificante para escola.

Os pesquisadores têm direcionado sua atenção para o setor educacional e têm tentado desenvolver métodos capazes de produzirem padrões economicamente racionais de alocação de recursos e matrículas no sistema educacional. Segundo Bowles (1967, p.189-190), o

---

<sup>6</sup> "...is an expression for the maximum amount of output possible for an amount of inputs"

modelo deve observar quatro questões importantes relativas à eficiência do sistema educacional:

1. Qual o montante dos recursos da sociedade deve ser destinado à educação?
2. Como deverá ser distribuído o total de recursos entre os vários tipos de educação?
3. Quais as tecnologias educacionais que devem ser escolhidas?
4. Qual é o nível ótimo e composição da importação do trabalho para utilização no sistema educativo?

Vê-se que a função de educação deve considerar aspectos orçamentários, fiscais, tecnológicos e humanos. É de se considerar que a definição da função de educação é muito complexa, pois, além desses aspectos, deve-se levar em consideração fatores socioeconômicos e a própria figura do aluno, pois este é, ao mesmo tempo, insumo e produto nessa relação, o que aumenta o rigor de quem pretende mensurar a eficiência educação.

Como mencionado acima, uma das contradições da literatura sobre a função de produção educacional é que, muitas vezes, torna-se difícil demonstrar um impacto positivo do crescimento dos gastos nos resultados educacionais (PRITCHETT; FILMER, 1999, p. 233). A literatura é criticada justamente porque os resultados parecem implausíveis tanto para os educadores, quanto para os educados. Naturalmente, em algum nível, a questão dinheiro é importante, principalmente, para aqueles que o recebem como incentivo e isso tem implicações para os resultados publicamente determinada, como a alocação de gastos.

O cálculo da eficiência, a partir de uma função de produção, deve levar em consideração, além da estrutura e as características orçamentárias, corpo docente, pessoal de apoio e estrutura física. Ainda, deve inserir os fatores exógenos que têm a capacidade de alterar o desempenho dos alunos, sem que o gestor, num curto espaço de tempo, tenha como controlá-los ou por não serem de sua competência.

### 2.3 Incorporação de insumos não controláveis

Ao longo dos anos, pesquisadores têm se dedicado à incorporação de fatores exógenos na avaliação da eficiência. A literatura aponta várias formas de se fazer essas inserções que vão de uma metodologia baseada em um estágio aos chamados modelos multiestágios. Em modelos de um estágio, as entradas não controláveis são incluídas desde o início, juntando-se aos insumos controlados (Banker e Morey, 1986). Os denominados modelos multiestágios utilizam DEA para calcular índices de eficiência em uma avaliação inicial, sem incluir insumos não-discricionários, e, posteriormente, faz-se a correção dos escores de eficiência, levando em conta os efeitos desses insumos. Modelos multiestágios foram estudados por Fried e Lovell (1996), Fried et al. (1999) e Fried et al. (2002).

Nesta pesquisa, utilizou-se o modelo de segundo estágio visto que ele representa uma opção mais simples e seus resultados são muito satisfatórios para correção dos índices de eficiência inicial (NOULAS e KETKAR, 1998, p. 1300). Esta técnica utiliza os insumos incontroláveis ( $Z_j$ ) como variáveis explicativas em uma regressão em que os índices de eficiência inicial ( $\theta_j$ ) são usados como variáveis dependentes:

$$\theta_j = f(Z_j, \beta_j) + u_j$$

Assim, os valores iniciais são ajustados com adoção de fatores exógenos pelo qual cada unidade foi avaliada. Em qualquer caso, o ajuste desses valores pode ser realizado de acordo com critérios diferentes. Uma opção seria usar os índices calculados a partir dos parâmetros estimados na regressão MQO, Tobit e bootstrap. Nesta pesquisa, utilizou-se a Regressão MQO, posto que os resultados dos escore não se configuraram censurados, pois apenas 2,7% dos município tiveram eficiência igual a 100%.

### 3. METODOLOGIA

Encontrar a eficiência técnica e analisar sua relação com a participação dos municípios na formação e gasto do FUNDEB foi o objetivo desta pesquisa. Para isso, calculou-se a eficiência técnica de um grupo de municípios brasileiros localizados no Estado da Paraíba. A amostra foi constituída por 184 municípios que apresentaram informações completas, no ano de 2007, acerca de recursos físicos, financeiros e humanos, bem como informações de insumos não-discricionários pertinentes a aspectos socioeconômicos do aluno e background familiar, como também da comunidade em que ele está inserido.

A técnica utilizada para mensuração da eficiência técnica foi a Análise Envoltória de Dados (DEA) que utiliza aproximações não paramétricas (CHARNES ET AL, 1981). Esta escolha é baseada, entre outras razões, por sua grande flexibilidade, o que a torna particularmente adequada em uma área como a educação, em que a função de produção é desconhecida, bem como a sua capacidade para se adaptar aos processos que envolvem não só uma série de entradas, mas também uma série de saídas intermediárias, em vez de um único *input* (Cordero-Ferrera et al, 2008, p. 1324). Além disso, nos últimos anos, diferentes métodos têm sido agregados à DEA para incorporar fatores não-controláveis no cálculo dos escores de eficiência, que é de especial interesse no setor educacional.

A análise Envoltória de Dados, introduzida por Charnes et al. (1978), é caracterizada pelo fato de esta não impor uma forma funcional específica sobre a função de produção, mas por estabelecer certas suposições sobre as propriedades da tecnologia que permitem a definição do conjunto de possíveis processos produtivos cuja fronteira envolve os dados observados. A formulação padrão do programa pode assumir várias formas de acordo com critérios diferentes, por isso pode ser orientada para a redução dos valores de entrada ou aumento de valores de saída. Ele também pode ser apresentado como um programa fracionário (o modelo original), linear ou dual. No entanto, todos eles compartilham a mesma abordagem: a eficiência de cada unidade depende da capacidade de cada gestor para melhorar seus resultados ou reduzir o consumo de recursos ao ser submetido a certas restrições que refletem a atividade de outros gestores.

Partindo-se da perspectiva de que o objetivo é avaliar a comportamento de um grupo de municípios, com um orçamento limitado, visando obter os melhores resultados possíveis, é aconselhável a utilização de um programa orientado para a saída (Afonso Aubyn, 2006). Em termos de sua formulação, o programa dual é a opção mais comum:

$$\begin{aligned} \max \quad & \phi + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \\ \text{s.a.} \quad & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \phi y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s \\ & \lambda_j \geq 0; \quad s_r^+ \geq 0; \quad s_i^- \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Assim,  $\Phi$  é o escore de eficiência,  $\lambda_i$  são os pesos e  $s^-$  e  $s^+$  são as folgas entradas saídas, respectivamente. Se a contagem for igual a um (100%), a unidade é relativamente eficiente em comparação com outras unidades. Se o valor for inferior a um (100%), a unidade avaliada é ineficiente dentro de uma amostra que contém outras unidades que têm melhor desempenho.

Para calcular a eficiência técnica, fez-se uso da DEA em dois estágios. O primeiro estágio consiste em estimar a fronteira de produção mediante dados discricionários, especificamente, *inputs*, sobre os quais o gestor tenha controle. Já, no segundo, ajustou-se a função de produção, incluídos os fatores ambientais que afetam a eficiência do município no

ensino fundamental e que o gestor não tem como controlá-los diretamente.

Como insumos (*inputs*) controláveis, foram adotadas as duas variáveis mais frequentes na literatura como sendo representativas dos fatores geridos pelos municípios, quais sejam: os gastos com professores por aluno e os gastos com estrutura de funcionamento por aluno, excetuando-se a folha de pagamento e obras de infra-estrutura, para esta última variável. Como variáveis de produto (*output*), foi escolhido o resultado médio por município alcançado pelos alunos do Ensino Fundamental na “Prova Brasil”, que é constituído de proficiência em Matemática e Língua Portuguesa aplicada de igual forma e conteúdo a todos os alunos brasileiros daquele tipo de ensino.

Essas informações foram usadas para estimar os escores de eficiência dos municípios, sem incluir a informação dos inputs não-controláveis. Em seguida, levando em conta as características da amostra, selecionou-se um modelo adequado para diminuir o efeito de insumos não-controláveis e obter uma nova estimativa da eficiência dos municípios.

A grande dificuldade encontrada nesta pesquisa foi a identificação e a disponibilização de base de dados representativa dos insumos não-controláveis. Utilizou-se das seguintes variáveis disponíveis nas bases de dados do INEP, IBGE, SESC e SAGRES/TCE-PB: Fundo de Participação do Município-FPM, PIB-municipal, Índice de Desenvolvimento Municipal-IFDM (de emprego e renda, de saúde e de educação) - a taxa de analfabetismo dos pais e da comunidade, taxa de reprovação e abandono escolar. Tais fatores são utilizados como variáveis representativas do desenvolvimento socioeconômico do ambiente familiar dos alunos e as suas próprias capacidades ou a influência dos companheiros de classe (efeito de grupo). Essas variáveis oferecem informações sobre uma grande variedade de circunstâncias que podem afetar o desempenho dos alunos. É de se destacar que a escolha dessas variáveis representa uma limitação desta pesquisa. Muito embora a literatura aponte para essas macros variáveis, as adotadas nesta pesquisa ficaram restritas àqueles disponíveis nas bases de dados públicas.

Frise-se também que nem todas as variáveis escolhidas foram incluídas na análise, pois algumas não foram estatisticamente relacionadas com as variáveis representativas da produção e outras forneceram informações redundantes. Assim, a partir da bibliografia e critérios estatísticos, foi utilizada a técnica de Análise de Componentes Principais (ACP). Essa técnica faz com que seja possível resumir todas as informações disponíveis em um número menor de variáveis com perda mínima de informação (Fávero et al, 2009).

Assim, definidos os fatores na ACP, foi feita uma análise de regressão clássica – MQO, cujas variáveis foram: o escore, como variável dependente, e os fatores da ACP, como variáveis independente. As variáveis (fatores - ACP) consideradas significantes do ponto de vista estatístico foram incorporadas na avaliação da eficiência como variáveis representativas dos chamados insumos não-controláveis.

Finalmente, foi feito o teste de hipótese a partir de regressão linear clássica, tendo como variável dependente, *proxy* de eficiência, o escore de eficiência técnica ajustada pela técnica DEA. Já a variável independente foi a participação de recursos próprio nos gastos municipais com a sub-função Ensino Fundamental.

#### **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta seção, estimou-se o nível de eficiência técnica de um grupo de municípios paraibanos. Foi possível trabalhar com todos os municípios que apresentaram dados disponíveis da Prova Brasil, realizada no ano de 2007, com alunos da 1ª à 4ª série e da 5ª à 8ª série, que totalizaram 184 dos 223 municípios do Estado da Paraíba.

Inicialmente, definiram-se as variáveis que participaram do modelo, ou seja, as controladas e não controladas. Quanto às variáveis não controladas, por existirem muitas e algumas apresentavam uma correlação e redundância dentro do modelo, fez-se uso da Análise



de Componentes Principais, que permitiu identificar três componentes que abrangem 65% da informação original. Em seguida, olhando para o componente de rotação da matriz, pode-se verificar quais variáveis estão associadas a cada uma das macros variáveis. O Quadro 1 mostra que o primeiro fator (CPA1) é composto por quatro variáveis relativas ao ambiente socioeconômico do aluno. O segundo é composto por duas variáveis que representam a comunidade em que o aluno está inserido (CPA2), e o terceiro fator é composto de duas variáveis que oferecem informações acerca das características próprias dos alunos e de seu ambiente familiar (CPA3).

**Quadro 01 – Análise de componentes principais**

Variáveis	Componentes		
	1	2	3
FPM	0,756	0,087	0,087
PIB	0,670	0,019	0,011
IFDM	0,809	-0,373	-0,020
Emprego e Renda – IFDM	0,887	-0,047	0,151
Educação – IFDM	0,151	-0,787	0,295
Pobreza – IFDM	-0,101	0,068	0,771
Taxa de Reprovação	0,077	0,840	-0,075
Taxa de abandono	0,077	0,840	-0,075
Taxa de analfabetismo	-0,481	0,397	0,467

KMO=0,626; Teste de esfericidade de Bartlett (sig. = 0,000)

Na aplicação empírica, foram utilizadas uma variável saída (*output*) do município (Nota média da Prova Brasil no ensino fundamental), duas variáveis oferecendo informações sobre entradas controladas pelos gestores municipais (gasto com folha de pagamento e custos com estrutura e manutenção – todas variáveis por alunos matriculados) e três variáveis representando *inputs* não discricionários (as três componentes obtidos a partir das variáveis não controladas descritas na metodologia). A Tabela 1 apresenta as principais estatísticas para essas variáveis.

**Tabela 1 - Estatísticas das variáveis do modelo**

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Prova Brasil	2,87	5,44	4,05	0,37
Gasto com Pessoal por aluno	975,54	3.021,15	1383,73	283,77
Gasto com Estrutura por aluno	212,73	1953,75	697,30	284,14
CPA1	-1,59	5,42	0,00	1,00
CPA2	-2,98	2,74	0,00	1,00
CPA3	-2,768	3,15	0,00	1,00

#### 4.1 Os resultados da DEA padrão

A partir das três variáveis discricionárias (2 inputs e 1 output), calculou-se a eficiência dos municípios através da aplicação de um DEA padrão, ou seja, utilizando-se apenas entradas controladas. Como explicado anteriormente, a abordagem consiste em maximizar os resultados e considerar retornos variáveis do município, tanto para eliminar ineficiências possíveis como para o efeito tamanho dos municípios (Hollingsworth e Smith, 2003).

Os dados da Tabela 2 demonstram cinco municípios considerados eficientes, que, por sua vez, podem ser divididos em dois grupos. O primeiro representando por municípios com menores valores de entrada (Pombal e São Bento), e o segundo formado por municípios que obtiveram melhores resultados na Prova Brasil. Com relação aos municípios ineficientes, aqueles com os escores mais baixos na Prova Brasil são os que apresentaram os piores resultados na Prova Brasil, ou aqueles que, apesar de terem mais recursos, apresentaram

resultados medíocres.

**Tabela 2 – Municípios eficientes e ineficientes**

Município	Prova Brasil	Gasto com Pessoal por aluno	Gasto com Estrutura por aluno	Gastos totais por aluno
1°.Pombal	4,68	1.148,00	212,73	1.360,73
2°.São Bento	4,33	795,54	591,35	1.386,90
3°.Várzea	5,44	2.059,62	1.327,22	3.386,84
4°.Juazeirinho	5,04	1.274,26	587,12	1.861,38
5°.São J. da L. Tapada	5,16	1.462,10	851,62	2.313,72
Municípios mais ineficientes				
180°.São Jose do Bonfim	3,42	1.400,49	1.398,16	2.798,65
181°.Gurinhém	3,19	1.146,85	539,68	1.686,53
182°.Ouro Velho	3,37	3.021,15	815,34	3.836,50
183°.Salgado de São Felix	3,06	1.725,89	479,71	2.205,60
184°.Riacho de Sto Antonio	2,87	1.893,99	1.350,81	3.244,81

Os dados acima e análise que se depreendeu deles seriam corretos se todos os municípios tivessem alunos com características semelhantes, o que não é verdade à luz das informações contidas na Tabela 1. Portanto, é necessário incluir as variáveis ambientais no processo de avaliação.

Inicialmente, faz-se necessário testar se as variáveis exógenas definidas têm qualquer influência sobre os escores de eficiência inicial ou não. Para isso, utilizou-se uma abordagem de segundo estágio, análise de regressão clássica – MQO, com teste de robustez para correção de heterocedasticidade. Os valores da Tabela 3 revelam que apenas o fator socioeconômico foi considerado estatisticamente significativo.

$$\text{Escores}_{(DEA)} = \beta_0 + \beta_1 \text{CPA1} + \beta_2 \text{CPA2} + \beta_3 \text{CPA3} + u_i$$

**Tabela 3 – Estimadora da regressão linear múltipla**

Variáveis	Coefficiente	t-Statistic	P-Valores
CPA3	-0.014804	-1.509376	0.1330
CPA2	0.003829	0.416592	0.6775
CPA1	-0.012638	-2.051559	0.0417
C	1.235764	133.8524	0.0000

#### 4.2 DEA de segundo estágio

O próximo passo foi a obtenção dos novos escores de eficiência, dessa vez, incluindo o efeito dos insumos não-discricionários. Assim, como o objetivo é a obtenção de resultados que estabeleçam uma discriminação entre as unidades eficientes e ineficientes, deve-se utilizar um modelo de valor ajustado como as variáveis não controladas pelo gestor municipal. Porém, a inserção dessas variáveis só é pertinente se houver uma relação significativa entre os *inputs* não discricionários e os escores obtidos na primeira fase. Os resultados da Tabela 3 confirmam que essa relação só é válida para a variável que agrega os dados socioeconômicos dos alunos.

Com a inserção da variável socioeconômica, foram recalculados os novos escores de eficiência levando em conta fatores que não são controlados pelos gestores, mas que afetam a eficiência no setor educacional dos municípios. Procedendo-se à comparação dos escores obtidos com o modelo de dois estágios com a pontuação inicial, é possível tirar algumas conclusões. Primeiro, ocorreu um aumento no rendimento médio. Os municípios mais beneficiados com a inclusão de insumos não controláveis foram aqueles afetados negativamente pelo desempenho socioeconômico.

Por outro lado, o número de municípios eficientes alcançou o patamar de 18 entidades,

tendo em vista que 13 municipalidades passaram ao status de eficientes. Por outro vértice, nenhum dos cinco municípios considerados eficientes no primeiro estágio deixou de ser eficiente no segundo estágio. Os novos municípios eficientes foram beneficiados na segunda estimativa, tendo em vista que o escore de eficiência atribuído a cada município foi construído levando em conta os recursos adicionais, o que implica que todos eles foram avaliados de acordo com o seu verdadeiro potencial produtivo. Tal como acontece com municípios que se tornam eficientes, há outros que, embora não tenham alcançado a fronteira eficiente, claramente se aproximaram dela, como também é possível identificar que cerca de 20% dos municípios tiveram um incremento no escore de eficiência superior A 5%.

Verifica-se também que em 89 municípios não se constatou variação entres os escores nos dois estágios. Isso significa que, no cálculo da DEA, os recursos socioeconômicos não foram capazes de mudar o desempenho, uma vez que os alunos desses municípios têm qualidade independentemente de outros fatores, ou seja, o município não teve, de fato, os seus resultados maximizados em virtude do conjunto de fatores não-controláveis.

Muitos outros municípios também obtiveram uma pontuação que é aparentemente maior após a correção feita com a utilização do modelo de dois estágios. De uma forma geral, embora as correções de valores não tenham sido expressivas em um considerável número de municípios, os resultados revelaram que mais metade mudou sua pontuação. Isso pode ser visto pelo valor da correlação de *Spearman* (0,868).

### 4.3 Teste de hipótese

Feito o ajuste dos escores de eficiência com a inclusão das variáveis ambientais, resta testar a hipótese levantada inicial de que quanto maior for a dependência de recursos do FUNDEB para custeio da educação básica municipal, menor a eficiência técnica nos resultados alcançados no Ensino Fundamental. Para realizar o teste, fez-se uso de uma regressão linear simples clássica, tomando-se como variável dependente uma *proxy* de eficiência do gasto municipal na educação municipal definida como o escore de eficiência ajustado, e, para a variável explicativa, foi tomada a participação de recursos próprios nos gastos com Ensino Fundamental.

Tabela 4 – Resultados da regressão do modelo DEA em dois estágios

	Coefficiente	t-Statistic	Prob.
FINFUNB	0.158681	3.251173	0.0014
C	1.082007	29.18605	0.0000

Pelos dados da Tabela 4, é possível perceber que, de maneira geral, os municípios que recebem mais recursos do FUNDEB tiveram uma maior eficiência dos gastos públicos municipal no Ensino Fundamental municipal. Dessa forma, pode-se afirmar que gestores municipais que enfrentam uma dependência de recursos financeiros do FUNDEB, recebendo mais transferências condicionais, conseguem otimizar a aplicação desses recursos públicos no setor educacional de forma mais eficiente.

## 5 Considerações finais

A teoria do federalismo fiscal preconiza que deve existir uma divisão dos encargos e responsabilidades entre os níveis de governo. De um lado, a divisão das receitas que cada ente federado obtém, ou seja, a repartição dos tributos arrecadados no país, e a definição do sistema de transferências, de outro lado. No Brasil, há uma centralização de arrecadação tributária no governo central e uma concentração em massa do oferecimento de bens e

serviços públicos nos governos subnacionais. Verifica-se nesse sistema a geração de uma lacuna fiscal vertical que deve ser preenchida pelo uso de transferências.

O sistema brasileiro de transferência vertical é muito complexo, pois há muita disparidade socioeconômica que gera distorções entre regiões, estados e municípios, ocasionando desequilíbrios fiscais. Como forma de resolver esse problema, a literatura sugere que o governo central faça uso de políticas fiscais dentro de uma racionalidade econômica que proporcione uma alocação eficiente dos gastos públicos.

De acordo com a teoria normativa, as transferências incondicionais e sem contrapartida devem ser utilizadas como mecanismo de sanar esses desequilíbrios. Ocorre que o fenômeno denominado pela teoria positiva do federalismo de *flypaper effect* afirma que esse tipo de transferências gera um comportamento perdulário.

A concepção do FUNDEB foi a de organizar o processo orçamentário e financeiro do Ensino Fundamental, dando maior visibilidade à gestão das verbas destinadas a esse nível de ensino, e a de equacionar as desigualdades intra-estadais, através da redistribuição dos recursos do fundo dentro de cada unidade federativa de acordo com o número de matrículas no Ensino Fundamental em cada esfera.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi o de identificar se o modelo de transferência fiscal gera eficiência dos gastos públicos na educação básica. Utilizou-se a técnica DEA em dois estágios para calcular a eficiência na aplicação das despesas públicas. Este estudo também ofereceu uma análise das vantagens e desvantagens de diferentes opções propostas na literatura para incorporar o efeito de insumos não-controláveis ao estimar escores de eficiência. A sua inclusão é essencial em áreas como a da educação, em que a produção depende em grande medida de fatores, tais como, as características sócioeconômicas dos alunos e suas famílias, que estão fora do controle dos gestores.

Os resultados revelaram que o *flypaper effect* não se aplica ao tipo de transferências que são efetuadas no FUNDEF. Muito embora a formação do fundo seja feita, na amostra estudada, de transferências incondicionais e sem contrapartida, a redistribuição realizada nos recursos após essa formação assume características de condicionalidade. Outro aspecto digno de nota é a inserção do governo federal, definindo e acompanhado as políticas de gestão, bem como o controle social exercido pelos conselhos de educação locais, fatos esses ensejadores de melhorias no sistema de *accountability*, favorecedor da eficiência do gasto público.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO António; AUBYN Miguel St. Cross-country Efficiency of Secondary Education Provision: a Semi-parametric Analysis with Nondiscretionary Inputs. *Economic Modelling*, 23 (3), pp. 476-491, 2006
- BANKER, R. D; MOREY, R. C. Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs, *Operations Research*, 34, 513—21, 1986.
- BOWLES, Samuel. The Efficient Allocation of Resources in Education," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 81, No. 2, 189-219, May, 1967
- BRADFORD D. F.; OATES, W. E. The analysis of revenue sharing in a new approach to collective fiscal decisions. *Quarterly Journal of Economics*. Cambridge, v. 85, p. 416-439, 1971.
- BREUSS, F., ELLER, M. "Efficiency and Federalism in the European Union – The Optimal Assignment of Policy Tasks to Different Levels of Government", *Working Papers of the Research Institute for European Affairs* no. 50, Vienna University of Economics and Business, December 2003

- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-44, 1978.
- COLEMAN, J. S., *et al. Equality of Education Opportunity*, GPO, Washington, DC. 1966
- CORDERO-FERRERA, Jose Manuel, *et al. Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through*, *Management Science*, 27, 668-97, 1981.
- CORDERO-FERRERA, Jose Manuel, *et al. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. Applied Economics*, 40, 1323–1339, 2008
- FÁVERO, L. P. *et al. Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões*. 1. ed. Rio de Janeiro: Campos Elsevier, 2009.
- FRIED, H. O. AND LOVELL, C. A. K. Searching for the Zeds, paper presented at II, *Georgia Productivity Workshop.*, 1996
- FRIED, H., LOVELL, C. A. K., SCHMIDT, S. AND YAISAWARNG, S. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis, *Journal of Productivity Analysis*, 17, 157—74, 2002.
- FRIED, H., SCHMIDT, S.; YAISAWARNG, S. Incorporating the operating environment into a non- parametric measure of technical efficiency, *Journal of Productivity Analysis*, 12, 249—67, 1999
- Hallwood, P. and R. MacDonald The economic case for fiscal federalism in Scotland’, The Allander Series, Essay 8. In Hallwood, P. and R. MacDonald Fiscal Federalism. Ernest & Young. 2004
- Hallwood, P. and R. McDonald. *Fiscal Federalism*. Allander Series, University of Strathclyde. 2004
- HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: production and efficiency in public schools, *Journal of Economic Literature*, 24, (1986) 1141-77, 1986.
- HANUSHEK;E. A KIMKO, D. Schooling, labour force quality, and economic growth, *American Economic Review*, 90, 1184-208, 2000.
- HEDGES, Larry V., RICHARD D. Laine, and ROB Greenwald. Does Money Matter? A Meta Analysis of Studies of the Effect of Different School Inputs on Student Outcomes’, *Educational Research* (April), pp. 5-14. 1994
- HOLLINGSWORTH, B.;SMITH, P. Use of ratios in data envelopment analysis, *Applied Economics Letters*, 10, 733-735, 2003.
- MARTINS, Gilberto de Andrade, THEÓPHILO, Carlos Renato. *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas, 2007.
- MENDES, M. (Org.). Federalismo Fiscal. In ARVATE, Paulo Roberto; BIDERMAN, Ciro. *In Economia do Setor Público no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- MOSTEANU Tatiana, GHERGHINA Rodica. The Need of Using Indicators in Sizing the Efficiency of Expenditure for Education 376-378. *Stiinle Economice*. Volumul III – Finances, Banks and Accountancy. 376-378, 2008.
- MUSGRAVE, R. A., *The Theory of Public Finance*, McGraw Hill, New York, 1959
- NOULAS, A. AND KETKAR, K. Efficient utilization of resources in public shools:

a case study of New Jersey, *Applied Economics*, 30, 1299—306, 1998.

OATES, Wallace E. *Fiscal Federalism*. NY: Harcourt Brace Jovanovich 1972

PRADO, S. A questão fiscal na Federação Brasileira; diagnósticos e alternativas. Brasília,DF: CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Escritório no Brasil, mar. 2007

PRITCHETT, Lant e FILMER, Deon. What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Spending. *World Bank Policy Research Working Paper* No. 1795, August 20, 1997

SHAH, A. *A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers*. In: BOADWAY, R.; SHAH, A. *Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice*. Washington, D.C.: World Bank, 2007.

STRUMPF, K. S. A predictive index for the flypaper effect. *Journal of Public Economics*, v. 69, p. 389-412, 1998.

VARELA, Patrícia Siqueira; FÁVERO, Luiz Paulo Lopes Ineficiência do Gasto Público e Poder de Barganha: uma avaliação do *flypaper effect* na atenção básica à saúde In: Congresso USP de Contabilidade, 10º. São Paulo, 2010.

WYCKOFF, P. G. A Bureaucratic Theory of flypaper effects. *Journal of Urban Economics*, v. 23, p. 115-129, 1988