

Gastos Públicos Municipais e Educação Fundamental na Paraíba: Uma Avaliação usando DEA

RESUMO

Parte da constatação de que o esforço de universalização do ensino fundamental no Brasil foi seguido por sérios questionamentos sobre a qualidade dos serviços prestados. E que, apesar da oportunidade e da importância de se debater o tema, seja pela relevância da educação, seja pela preocupação com a eficiência pública, as discussões ainda carecem de indicadores objetivos que permitam avaliar concretamente a situação. Nesse contexto, o artigo propõe um índice de eficiência e qualidade dos gastos públicos em educação e o aplica para os municípios do Estado da Paraíba. Para tanto, usa a metodologia *Data Envelopment Analysis* (DEA), com o intuito de verificar quais as cidades mais e menos eficientes na oferta do serviço educacional. Os resultados permitem concluir que os municípios menores são os que apresentam pior situação e que os grandes centros do Estado aparentam influenciar positivamente a performance dos vizinhos.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Fundamental. Índice de Eficiência. Gastos Públicos. DEA.

Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida

- Professor Assistente da Universidade Federal da Paraíba (UFPB);
- Doutorando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE)/UFPB.

Carlos Eduardo Gasparini

- Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba UFPB/Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA);
- Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES)/ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

1 – INTRODUÇÃO

Com a conquista de maior estabilidade na economia brasileira nos anos de 1990, a situação fiscal do país passou por importantes ajustes. Aspectos relacionados à carga tributária e às despesas efetuadas pelo setor público tornaram-se então motivo de maiores reflexões. Desde então, estudos sobre a qualidade dos gastos e dos bens e serviços prestados pelo governo têm recebido maior espaço na literatura e diversos trabalhos sugerem a criação de instrumentos que mensurem e avaliem de forma mais precisa a dimensão qualitativa dos dispêndios públicos.¹

Isso acontece porque muitos dos bens e serviços ofertados pelo Estado são elementos básicos para o funcionamento econômico: infraestrutura, sistema legal, segurança, prestação de serviços educacionais e de saúde, entre outros. No Brasil, entretanto, alguns desses importantes bens ainda não se apresentam com os predicados necessários para conferir maior produtividade à economia. Para alguns autores, como Pinheiro e Giambiagi (2006), essa situação impõe-se como um dos fatores impeditivos para o pleno desenvolvimento econômico e social do país.

Dos inúmeros bens e serviços cuja provisão é de responsabilidade do Estado, este trabalho enfoca a questão da qualidade da Educação Fundamental no nível municipal (primeira fase). Atualmente, considera-se a educação um dos setores mais importantes para o desenvolvimento de uma nação. Os investimentos na área estão associados a um abrangente conjunto de benefícios econômicos e não-econômicos. Inclusive, alguns dos maiores benefícios podem ser os não-econômicos: maior expectativa de vida, redução da criminalidade e envolvimento na vida comunitária, só para citar alguns exemplos.

Contudo, aspectos econômicos recebem também relevantes impulsos de melhorias educacionais que atingem desde retornos em termos de prosperidade individual (maiores salários e estabilidade no emprego) até a prosperidade da economia nacional (aumento da produtividade e do capital humano), passando

pela distribuição de rendimentos e sua persistência temporal.² Nessa direção, a experiência internacional, desde meados do século XX, apresenta inúmeros exemplos de países que investiram maciçamente no seu sistema educacional e obtiveram excelentes resultados em termos de desenvolvimento econômico, como é o caso da Coreia do Sul.

Levando em consideração, ainda, a necessidade de se criarem parâmetros concretos que auxiliem a análise de qualidade das despesas do governo, o presente artigo intenciona desenvolver um índice de eficiência para os gastos públicos no setor educacional com o intuito de fornecer subsídios para a discussão de políticas públicas educacionais. Para isso, será empregada a metodologia de Análise de Envoltória de Dados (DEA) para a estimação de fronteiras eficientes.

Como o Brasil possui realidades regionais e locais muito diferentes, um estudo particularizado pode permitir uma compreensão mais aguçada sobre a realidade enfocada. Além disso, a dimensão continental do país e sua respectiva estrutura Federativa tornam essencial a participação das esferas subnacionais de governo nas decisões, para que se possa investir com propriedade nas áreas de maiores carências. Dessa maneira, a análise aqui sugerida será aplicada especialmente para os municípios da Paraíba. Esse enfoque torna-se interessante pelo fato de esse Estado possuir baixo nível de desenvolvimento econômico, grandes disparidades internas e uma população com escolaridade média baixa. A Paraíba, assim, apresenta um bom potencial de crescimento a partir da melhora de seus índices educacionais.

A educação fundamental foi o nível de escolaridade escolhido, haja vista o seu acesso estar praticamente universalizado no País. Para que se possa direcionar maior atenção às escolaridades mais altas, torna-se necessário avaliar a qualidade do ensino e a eficiência dos gastos públicos efetuados. (Benhabib; Spiegel, 2009). Salienta-se que o presente trabalho analisa a Educação Fundamental apenas em sua primeira fase. Desse modo, fica subentendido tal aspecto no decorrer deste estudo.

1 Moita (1995); Cândido Júnior (2008); Gasparini e Ramos (2003); Sousa; Santos e Cribari Neto (2007); Brunet; Berte e Borges (2007); Delgado (2007); Araújo Júnior (2008) e Faria; Januzzi e Silva (2008), entre outros.

2 Ver Bonelli e Ramos (2009); Cacciamali (2002) e Ferreira e Veloso (2006) para maiores detalhes.

O artigo está organizado em quatro partes, incluindo esta introdução. Na seção seguinte, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados, baseados em técnicas não-paramétricas de Estimção de Fronteira de Eficiência (DEA), e a descrição da base de dados utilizada para o desenvolvimento do trabalho. Na terceira seção, é feita a análise dos resultados. Por fim, a quarta seção traz as conclusões do artigo.

2 – METODOLOGIA

Para estimar um índice de eficiência, podem-se adotar dois tipos de métodos: os paramétricos e os não-paramétricos. Este estudo escolheu a metodologia não-paramétrica, mais precisamente a técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA), haja vista poder lidar simultaneamente com múltiplos *inputs* e *outcomes* e não impor forma funcional para a fronteira.

O DEA é um método quantitativo, empírico e não-paramétrico que mede o desempenho relativo de unidades organizacionais semelhantes ao ponderar a razão entre resultados e insumos, gerando um único indicador de desempenho para cada unidade investigada.³ Tecnicamente, a metodologia DEA usa a programação matemática linear para construir uma fronteira de produção com as unidades eficientes, o que permite identificar as unidades-referência que são tomadas como parâmetro para as demais unidades avaliadas, isto é, aquelas unidades que ficam posicionadas abaixo da fronteira estabelecida. Trata-se, portanto, de uma metodologia comparativa, que gera índices relativos de eficiência.

A discussão sobre a mensuração empírica da eficiência produtiva foi iniciada por Farrell (1957). Contudo, essa técnica não havia recebido muita atenção até a publicação do trabalho de Charnes; Cooper e Rhodes (1978), que designou o método como *Data Envelopment Analysis* (DEA). Desde então, foram feitos inúmeros estudos que aperfeiçoaram e estenderam a aplicação dessa metodologia.⁴

Salienta-se que a metodologia DEA já é bem

consagrada na literatura nacional e internacional no que concerne à construção de indicadores, sobretudo, de eficiência. Em relação ao estudo da eficiência dos gastos na área de educação, cita-se o trabalho de Afonso e Aubyn (2005), que analisa tal aspecto para os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o estudo de Sousa; Santos e Cribari Neto (2007) sobre a eficiência do gasto público dos municípios brasileiros e Gasparini e Ramos (2003), que tiveram como um dos propósitos a avaliação da eficiência do ensino médio no Brasil, entre outros.

Nesse contexto, o presente trabalho busca, em especial, contribuir para o debate sobre a qualidade dos gastos na Educação Fundamental na esfera municipal paraibana, acrescentando para a avaliação dos municípios uma perspectiva que relaciona o aspecto “qualitativo” tanto do nível de aprendizagem quanto da alocação do gasto público, sem perder de vista o *background* socioeconômico que afeta os resultados das unidades analisadas. Para isso, calcula-se um índice de eficiência pública para o serviço educacional no caso dos municípios do Estado da Paraíba.

2.1 – O Modelo DEA

Para conceituar formalmente a mensuração de eficiência na provisão dos serviços educacionais, considerou-se o seguinte contexto: existem S planos de produção municipais a serem avaliados ($s=1, 2, \dots, S$). Esses planos de produção combinam K insumos $x_{sk} = (x_{s1}, \dots, x_{sK})$, para produzir M resultados $y_{sm} = (y_{s1}, \dots, y_{sM})$.

No caso de múltiplos insumos e resultados, uma medida de eficiência (h), considerando retornos constantes de escala, pode ser obtida a partir da maximização da formulação fracionária abaixo, onde u e v representam os pesos respectivos para os *outcomes* e os *inputs* avaliados:

$$\text{Max}_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{m=1}^M u_m y_{0m}}{\sum_{k=1}^K v_k x_{0k}} \quad (1)$$

s.a.

$$h_s \leq 1, \quad s = 0, 1, \dots, S$$

$u, v \geq 0$ (condição de não-negatividade dos pesos)

3 Seiford e Thrall (1990) e Ramanathan (2003) fornecem uma descrição mais detalhada da metodologia DEA.

4 Seiford e Thrall (1990); Bowlin (1998) e Gattoufi; Oral e Reisman (2004) fornecem várias indicações bibliográficas de trabalhos que usam essa metodologia.

No problema acima, $h_o=1$ significa que a unidade produtiva “0” está na fronteira eficiente. Caso $h_o < 1$, tem-se o indicativo de que tal unidade seria considerada ineficiente, pois apresenta desperdício de recursos em um dado processo de produção. Essa formulação fracionária possui, no entanto, uma infinidade de soluções. Dessa forma, se u^* e v^* são soluções possíveis da programação matemática, assim αu^* e αv^* (onde α é um escalar maior do que zero) também são soluções possíveis. Logo, apenas a imposição da restrição de não-negatividade de u e v não garantem uma única solução de eficiência técnica para h_o .

A partir da inclusão da restrição adicional de que o denominador da fração corresponda à unidade ($v'x = 1$), é possível, ao mesmo tempo, transformar a análise num problema de programação linear e garantir que o sistema possua uma solução única. Além disso, a restrição de que os pesos associados aos resultados somem-se à unidade permite incluir Rendimentos Variáveis de Escala (RVE). A versão com orientação para os *outcomes* na forma de envoltória, que maximiza o parâmetro de eficiência (θ), é obtida por meio da resolução do problema (2) exibido a seguir:

$$G_o = \underset{\theta, \lambda}{Max} \theta$$

sujeito a :

$$-x_{0k} + \sum_{s=1}^S \lambda_s x_{sk} \leq 0, \quad k = 1, \dots, K \quad (2)$$

$$\theta_0 y_{0m} - \sum_{s=1}^S \lambda_s y_{sm} \leq 0, \quad m = 1, \dots, M$$

$$\lambda_s \geq 0 \quad (\text{condição de não-negatividade dos pesos})$$

$$\sum_{s=1}^S \lambda_s = 1 (\text{condição para RVE})$$

Haja vista a importância de priorizar a qualidade dos serviços educacionais, no que concerne ao nível de aprendizagem dos alunos, esta análise foi desenvolvida considerando o modelo DEA orientado para os *outcomes*. A ideia básica desse modelo é maximizar os resultados gerados, dados os insumos utilizados. Nesse cenário, o modelo (2) se apresenta como base para todas as estimações realizadas neste estudo, de

modo que, ao resolvê-lo para cada unidade produtiva, a fronteira eficiente pode ser identificada e o índice de eficiência θ^* pode ser mensurado.

Enfatiza-se que o indicador (θ), calculado pelo método DEA, gera valores iguais ou superiores a um as Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) consideradas eficientes têm valores unitários. As DMUs com coeficientes acima de um são tidas como ineficientes. Com o propósito de estabelecer um indicador com variação entre 0 e 1, fez-se a inversão do valor originado pelo modelo DEA. Desse modo, as unidades situadas na fronteira de eficiência continuam apresentando índice igual a um. Contudo, as DMUs que possuem indicador inferior a uma unidade são consideradas ineficientes.

Devido às diversidades internas observadas na realidade municipal paraibana, e como o método busca analisar comparativamente unidades de proporções e de dimensões similares, optou-se por usar a metodologia DEA-BCC, que admite Retornos Variáveis de Escala.⁵ Além disso, como o DEA é sensível a observações extremas, os municípios paraibanos que tiveram uma ou mais observações consideradas como atípicas e, portanto, poderiam gerar distorções na determinação da fronteira de eficiência, foram desconsiderados para a especificação desta. Não obstante, seus índices de eficiência foram calculados, apesar de não serem considerados na determinação da tecnologia produtiva empregada. Salienta-se que foi utilizado o *software* EMS – *Efficiency Measurement System*, versão 1.3, para o processamento dos cálculos do modelo (2).

2.2 – Base de Dados

Esta pesquisa se preocupou em obter dados que representassem da melhor forma a função de produção de serviços educacionais ofertados pelos municípios, ou seja, a relação entre *inputs* e *outcomes* na prestação da educação. Nesse sentido, fez-se uso de variáveis que representem tanto a mão de obra (professores) quanto o capital (infraestrutura das escolas) para a oferta dos serviços educacionais. Além disso, foram utilizadas variáveis que indicassem

⁵ Em homenagem aos autores Banker; Charnes e Cooper (1984), o modelo com rendimentos variáveis de escala ficou conhecido como BCC.

também as condições sociais e econômicas das cidades. É praticamente consenso que o diagnóstico educacional de uma localidade deve levar também como referência o contexto socioeconômico mais amplo no qual está inserido o estudante.

As variáveis que foram manipuladas nesta pesquisa, portanto, podem ser divididas em três blocos. No primeiro, estão incluídos os *inputs* tradicionais (trabalho e capital): o número total de professores da primeira fase do Ensino Fundamental, independente de sua formação; a média de horas-aula diárias na 4ª série, multiplicadas pelo número de alunos matriculados nesta classe; quantidade de escolas públicas de Ensino Fundamental com acesso a rede de energia elétrica; e quantidade de escolas públicas de Ensino Fundamental ligadas ao sistema de esgoto.

O segundo bloco diz respeito aos fatores representativos das condições socioeconômicas envolvidas no cotidiano dos alunos. Foram considerados: a quantidade de pessoas alfabetizadas, com 15 anos ou mais de idade, e a renda *per capita* multiplicada pelo número de alunos matriculados na 4ª série. Como se pretende considerar a dimensão dos municípios na oferta dos serviços de educação, todas as variáveis que estavam em fluxo ou em termos de média foram multiplicadas pelo número de alunos matriculados na 4ª série. Assim, por exemplo, a variável renda *per capita* multiplicada pelo número de alunos matriculados na 4ª série representa uma *proxy* da renda total dos estudantes matriculados nessa série.

Por último, as variáveis utilizadas como *proxy* dos resultados gerados foram: nível de aprendizagem dos alunos, conforme suas notas de Português e Matemática, na Prova Brasil da 4ª série, multiplicadas pelos alunos matriculados na 4ª série, bem como o inverso das despesas totais das cidades no Ensino Fundamental.

É válido realçar que a Prova Brasil é censitária e avalia todos os estudantes da rede pública de ensino, de 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental. Essa avaliação foi criada em 2005, mas, apenas a partir de 2007, passou a ser operacionalizada em conjunto com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Como o objetivo do trabalho é examinar o nível

de aprendizagem e os gastos públicos municipais e tendo em vista que os municípios são responsáveis pela primeira fase da Educação Fundamental, este estudo usou as notas da Prova Brasil da 4ª série como uma *proxy* para o nível de aprendizagem da Educação Fundamental da Paraíba sob responsabilidade municipal.

Algumas observações importantes precisam ser feitas sobre os “produtos” utilizados. Em primeiro lugar, notas em testes padronizados, tais como as utilizadas neste estudo, representam mais resultados (*outcomes*) do que produtos propriamente ditos.⁶ No entanto, dois argumentos básicos tornam as variáveis sugeridas mais adequadas ao propósito do trabalho. Inicialmente, observa-se que o objetivo primeiro dos investimentos em educação não é simplesmente colocar os alunos na escola, mas que eles aprendam. Os escores obtidos nos testes refletem melhor, sem dúvida, esta preocupação. Ademais, as notas obtidas permitem também que se inclua na avaliação, em alguma medida, a dimensão “qualidade” da educação, já que um ensino de baixa qualidade pode até matricular e aprovar os alunos, mas não se refletirá em bons resultados acadêmicos pelos estudantes.

Por outro lado, no intuito de envolver a questão da qualidade dos gastos públicos nos resultados colhidos, considerou-se uma variável que mensurasse a despesa do município em educação. A sua colocação como resultado, que pode parecer estranho à primeira vista, procura refletir o fato de que os orçamentos educacionais são relativamente rígidos, restando ao gestor apenas a opção de gastar do melhor modo possível. Assim, gastar “bem” também poderia ser considerado um objetivo da gestão educacional e a variável usada para essa análise foi o inverso dos gastos do município em Educação Fundamental, que foi incluída no indicador como outro *outcome*.

Sublinha-se que a adoção do inverso dos gastos foi feita para considerar que, dado o nível de insumos utilizados, gastar menos é melhor e deve ser tomado também como um objetivo explícito da política

⁶ “Produtos” (*outputs*) seriam variáveis ligadas mais diretamente à função de produção, como número de alunos atendidos (matrículas) e quantidade de aprovados, por exemplo.

educacional. Isto é, quanto maior o inverso dos gastos em educação, menor é a despesa. Logo, o uso dessa variável parte do princípio de que os gestores municipais devem prestar um serviço educacional de qualidade e, ao mesmo tempo, alocar os recursos públicos da melhor forma possível. Assim, conforme o indicador proposto, os municípios que apresentam as melhores *performances* são aqueles que necessariamente possuem bom nível de aprendizagem e alocam da melhor maneira os recursos públicos, dados os recursos físicos utilizados. Finalmente, vale mencionar que a metodologia DEA é invariável a transformações nas unidades de medidas, conforme salienta Pastor (1996).

Foram obtidos dados anuais das variáveis descritas para os municípios da Paraíba nos sítios da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e no Sistema de Estatísticas Educacionais (Edudata Brasil) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O trabalho avaliou 203 municípios,

sendo usado um total de nove variáveis: três indicativas de *outcomes* e as demais representativas dos insumos empregados e das condições socioeconômicas das localidades. Destaca-se que, das 223 cidades que a Paraíba possui, a análise exploratória dos dados sugeriu a retirada de vinte municípios por insuficiência de informações. Além disso, outros vinte e quatro municípios foram detectados com uma ou mais observações atípicas. Desse modo, para que não houvesse distorções na fronteira, esses municípios foram desconsiderados para a determinação desta, mas participaram da análise.

O conjunto de variáveis selecionadas para compor o presente índice está exposto no Quadro 1.

Observa-se, a partir do Quadro 1, que, apesar de a maior parte dos dados ter como referência o ano de 2005, isso não ocorre para todas as variáveis. Desse modo, tornam-se necessários alguns comentários acerca do uso de períodos diferentes. Inicialmente, as variáveis socioeconômicas (w_1 e w_2) para os

	Legenda	Variável	Fonte (ano de referência)
Outcomes	y_1	Nota de Português da 4ª Série multiplicada pelo número de alunos matriculados nesta classe	Instituto Nacional... (2009)
	y_2	Nota de Matemática da 4ª Série multiplicada pelo número de alunos matriculados nesta classe	Instituto Nacional... (2009)
	y_3	Inverso das despesas dos municípios no Ensino Fundamental	Secretaria... (2009)
Inputs	x_1	Número de professores da primeira fase do Ensino Fundamental	EdudataBrasil (2009)
	x_2	Média de horas-aula diárias na 4ª série multiplicadas pelo número de alunos matriculados nesta classe	EdudataBrasil (2009)
	x_3	Escolas públicas com acesso a rede de energia elétrica	EdudataBrasil (2009)
	x_4	Escolas públicas ligadas ao sistema de esgoto	EdudataBrasil (2009)
	w_1	Renda <i>per capita</i> multiplicada pelo número de alunos matriculados na 4ª série	IBGE (2009)
	w_2	Número de alfabetizados, com 15 anos ou mais de idade	IBGE (2009)

Quadro 1 – Descrição das Variáveis Usadas para Mensurar a Eficiência da Primeira Fase da Educação Fundamental dos Municípios Paraibanos

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

municípios estão disponíveis apenas em anos censitários (o mais recente é o Censo de 2000), de modo que as condições socioeconômicas de todas as localidades só poderiam ser usadas com essa restrição temporal. Em relação às notas da Prova Brasil, apesar da existência de tais notas no ano de 2005, tinha-se um problema no que concerne à abrangência territorial da aplicação desse exame na Paraíba, haja vista que, naquele ano, mais de 40 cidades não haviam participado da avaliação. Sendo assim, para não reduzir ainda mais o número de localidades avaliadas, optou-se pelas notas da Prova Brasil de 2007, quando tal avaliação se integrou operacionalmente ao Saeb, e apenas nove cidades não participaram do processo avaliativo. Por fim, salienta-se que esse tipo de variável, em geral, não se modifica rapidamente, de tal modo que a defasagem de alguns anos compromete pouco a análise comparativa.

A relação de produção estimada pode ser sintetizada da seguinte forma:

$$Y(y_1, y_2, y_3) = f(x_1, x_2, x_3, x_4, w_1, w_2) \quad (3)$$

Uma última nota acerca do modelo selecionado concerne ao uso das variáveis em nível, haja vista a possibilidade de captar os diferentes rendimentos de escala, dado que a função de produção de cada DMU pode apresentar particularidades técnicas (DMUs com elevado nível operacional, por exemplo, tendem a ter retornos não-crescentes de escala). Portanto, a manipulação realizada dos dados teve como intuito considerar o fator de dimensão (escala) das unidades avaliadas, de modo que, ao examinar as diferentes proporções dos municípios na oferta da educação, fizeram-se as devidas ponderações em todas as variáveis usadas no modelo.

3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a apresentação dos resultados, a análise foi dividida em três partes. A primeira avalia o *ranking* dos municípios com melhores e piores desempenhos no Índice de Eficiência em Educação Fundamental (I_{EE}). A segunda faz uma agregação dos resultados por microrregiões do estado e a última parte apresenta os resultados por segmentos populacionais. Para a agregação dos dados em microrregiões e por

segmentos populacionais, fez-se uma média ponderada dos resultados de eficiência pelo número de estudantes da 4ª série de cada município. O apêndice A trás a lista completa dos escores de eficiência para todas as unidades analisadas.

3.1 – Análise do Indicador (I_{EE}) por Cidades

A partir do indicador calculado, constatou-se que, dos 179 municípios que foram considerados para a construção da fronteira de eficiência, cerca de 28,5% foram tidos como referências para os demais, representando as melhores práticas analisadas. Esses municípios são aqueles que conseguiram gerar, dados os insumos utilizados, o melhor resultado comparativo com as outras cidades apreciadas na amostra. A Tabela 1 apresenta as cinquenta e uma cidades eficientes e aponta o respectivo número de vezes em que foram referências (*benchmark*) para outras unidades.

Das cidades citadas como eficientes na Tabela 1, algumas delas foram tomadas mais vezes como parâmetro de comparação para as demais. Dentre elas, se destacam Diamante (100 vezes), Quixaba (75 vezes) e Pedra Lavrada (69 vezes). A cidade de Diamante foi aquela cujas práticas na geração do serviço educacional foram verificadas mais vezes como parâmetro comparativo para as demais DMUs. Isso se deveu à posição privilegiada obtida por tal município na constituição da fronteira de eficiência, visto que ele atingiu um resultado acima da média paraibana, empregando de forma mais efetiva os insumos quando comparado com as demais cidades de proporções similares.

Do ponto de vista das políticas educacionais, os municípios que formam a fronteira poderiam ser tomados como parâmetros para outras localidades de dimensões e proporções parecidas no que tange ao emprego dos insumos e à alocação dos recursos públicos.

Ao lado das cidades mais efetivas na provisão dos serviços de educação, é válido também sublinhar aquelas que tiveram um resultado menos favorável quando confrontadas com as cidades situadas na fronteira. A Tabela 2 apresenta os municípios paraibanos que alcançaram os vinte piores resultados no índice.

Tabela 1 – Municípios Eficientes na Prestação do Serviço Educacional

Cidades	Benchmark	Cidades	Benchmark	Cidades	Benchmark
ALAGOA NOVA	28	INGÁ	21	RIACHÃO	4
AREIA	0	ITAPOROROCA	0	RIACHAO DO POÇO	17
ASSUNÇÃO	5	JUAZEIRINHO	7	RIACHO DE SANTO ANTONIO	0
BARAÚNA	6	JURUPIRANGA	0	SANTA INÊS	8
BARRA DE SANTA ROSA	7	LASTRO	1	SANTANA DE MANGUEIRA	4
BAYEUX	14	LUCENA	1	SANTARÉM	0
BERNARDINO BATISTA	0	MANAÍRA	0	SÃO BENTO	26
CABACEIRAS	8	MARCAÇÃO	2	SÃO DOMINGOS DE POMBAL	2
CACIMBA DE DENTRO	23	MATURÉIA	0	SÃO FRANCISCO	7
CACIMBAS	18	PARARI	26	SÃO JOSÉ DA LAGOA TAPADA	37
CAPIM	0	PASSAGEM	4	SÃO JOSÉ DO BREJO DO CRUZ	24
CARRAPATEIRA	1	PEDRA LAVRADA	69	SÃO JOSÉ DOS RAMOS	2
CURRAL VELHO	3	PEDRAS DE FOGO	14	SÃO MIGUEL DE TAIPU	18
DAMIÃO	8	POCINHOS	2	SÃO SEBASTIÃO DE LAGOA DE ROÇA	26
DIAMANTE	100	POÇO DANTAS	0	SÃO VICENTE DO SERIDÓ	7
DONA INÊS	2	POMBAL	0	SERRA GRANDE	1
ESPERANÇA	8	QUIXABA	75	UMBUZEIRO	6

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

Tabela 2 – Vinte Municípios menos Eficientes na Provisão da Educação

Cidades	I_{EE} (em %)	Cidades	I_{EE} (em %)
CONDADO	84,58	SERTÃOZINHO	82,60
MALTA	84,57	PIRIPITUBA	82,14
CATINGUEIRA	84,42	JUNCO DO SERIDÓ	82,12
UIRAÚNA	84,30	BOA VENTURA	80,69
BREJO DO CRUZ	84,09	CATURITÉ	80,39
TRIUNFO	83,96	JERICÓ	80,01
PITIMBU	83,09	SÃO JOSÉ DO BONFIM	78,83
SUMÉ	82,99	IGARACY	78,25
BELÉM DO BREJO DO CRUZ	82,87	LAGOA	77,45
SANTANA DOS GARROTES	82,66	BREJO DOS SANTOS	72,49

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

O índice apresentado neste trabalho se encontra no intervalo entre 0 e 1. Os municípios tidos como referenciais foram aqueles que atingiram o máximo do intervalo, ou seja, $I_{EE} = 1$ (ou 100%). Sendo assim, as vinte cidades contidas na Tabela 2 apresentaram *outcomes* aquém do esperado para os insumos que

elas tinham disponíveis na provisão dos serviços educacionais. A cidade de Brejo dos Santos, por exemplo, foi a que auferiu o pior resultado, de maneira que, dados os insumos utilizados, o município gerou cerca de 27,51% abaixo do que poderia oferecer.

Tabela 3 –Eficiência dos Municípios Atípicos

Cidades	I _{EE} (em %)	Cidades	I _{EE} (em %)	Cidades	I _{EE} (em %)
ALHANDRA	88,88	FAGUNDES	100,00	OURO VELHO	100,00
AROEIRAS	96,96	GUARABIRA	95,90	PATOS	97,62
BONITO DE SANTA FÉ	92,90	IMACULADA	88,76	QUEIMADAS	100,00
CAAPORA	97,81	ITABAIANA	94,84	SALGADO DE SÃO FÉLIX	87,61
CABEDELLO	100,00	ITAPORANGA	85,11	SANTA RITA	100,00
CAMPINA GRANDE	100,00	JACARAÚ	89,47	SAO JOÃO DO RIO DO	89,36
CONCEIÇÃO	96,61	JOÃO	100,00	PEIXE	100,00
CONDE	98,82	PESSOA	97,49	VÁRZEA	100,00
		MATINHAS		ZABELÉ	100,00

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

Os municípios detectados como *outliers*, isto é, atípicos na amostra, não puderam ser considerados para a determinação da fronteira de eficiência, pois poderiam criar viés no resultado. Contudo, o índice para eles também foi calculado, até porque é interessante observar se algumas das principais cidades do estado, apesar de possuírem dados atípicos, conseguiram ou não alcançar o resultado de referência. Tal fato é ilustrado na Tabela 3.

Como era de esperar, as maiores cidades da Paraíba – João Pessoa e Campina Grande – alcançaram o resultado de referência no desempenho educacional. Outras cidades de desenvolvimento acima da média do Estado, como Cabedelo e Santa Rita, também obtiveram a *performance* máxima. Todavia, outros municípios com dados atípicos não conseguiram resultados satisfatórios. Entre eles, destaca-se a cidade de Itaporanga, que apresentou um $I_{EE} = 85,11\%$, ou seja, dados os insumos utilizados, o município gerou cerca de 15% abaixo do que seria possível realizar se usasse as melhores práticas empregadas pelas unidades que compõem a fronteira.

A Figura 1 mostra a disposição geográfica das *performances* auferidas por todas as cidades paraibanas na prestação dos serviços educacionais.

A Figura 1 mostra visualmente o perfil geográfico do desempenho municipal ao longo do território da Paraíba. A análise apresenta duas características interessantes de serem destacadas. A primeira é que há uma maior diversificação de resultados nas localidades distantes dos grandes centros do estado (João Pessoa e Campina

Grande). Por sua vez, o segundo aspecto é uma maior concentração de *performances* nos municípios próximos dos citados centros, que respondem por grande parte do Produto Interno Bruto (PIB) paraibano. Esse resultado parece dar suporte ao estudo de Plenzler (2004), que considera explicitamente a influência dos desempenhos de uma localidade sobre as vizinhas. Aqui, numa primeira avaliação visual, a hipótese parece aplicar-se parcialmente para o caso paraibano.

Percebe-se também que as cidades com piores desempenhos se reuniram nos locais mais distantes, mais precisamente no Sertão paraibano. Esse resultado fornece uma evidência clara de que as políticas educacionais nessa mesorregião do estado deveriam ser alvo de atenção redobrada.

3.2 – Avaliação do Índice por Microrregiões

Tomando, inicialmente, os desempenhos alcançados por cada microrregião paraibana, nota-se que João Pessoa, Campina Grande e Esperança, em média, possuíram os melhores resultados dentro do território paraibano.⁷ Nota-se também que as microrregiões de melhores desempenhos situaram-se em duas mesorregiões do estado: Zona da Mata e Agreste.

Conforme ilustra a Figura 2, os desempenhos das microrregiões de João Pessoa e Campina Grande, localidades com maior desenvolvimento na Paraíba, confirmaram as expectativas no que tange à qualidade da prestação dos seus serviços educacionais.

⁷ O fator de ponderação utilizado para o cálculo da média foi o número de alunos da 4ª série de cada município.

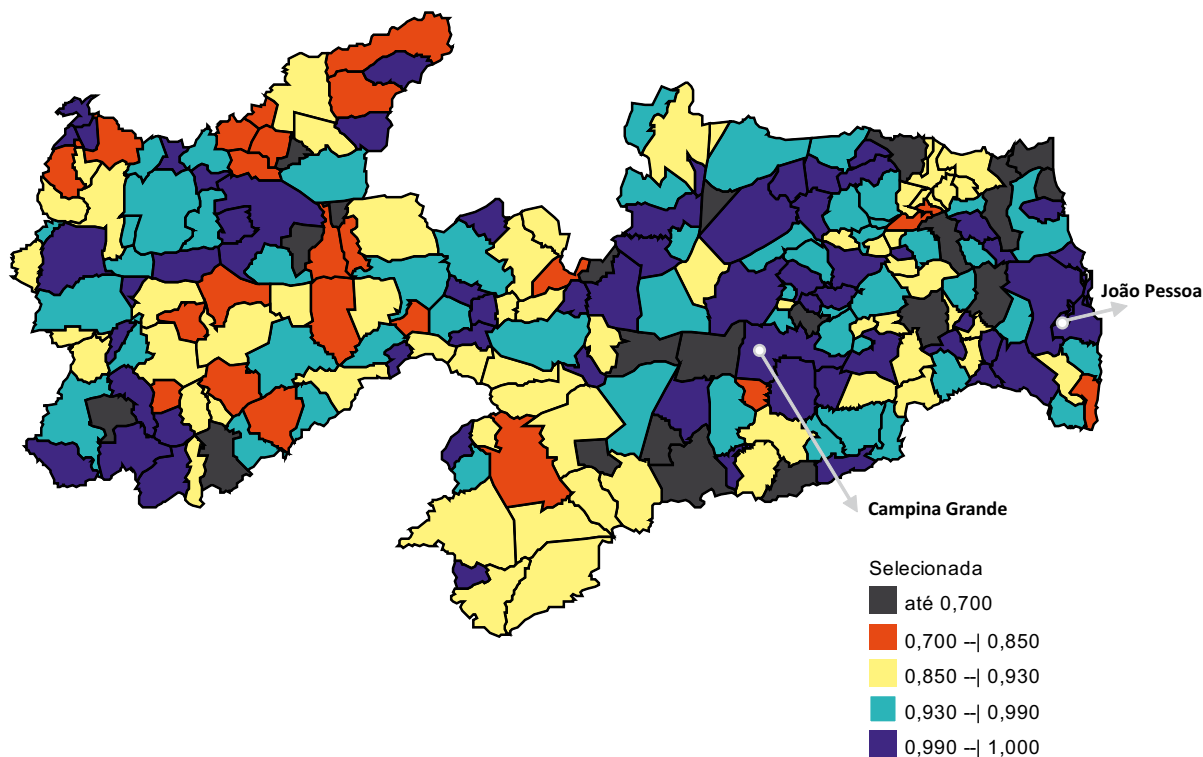


Figura 1 – Eficiência dos Gastos em Educação por Município Paraibano

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

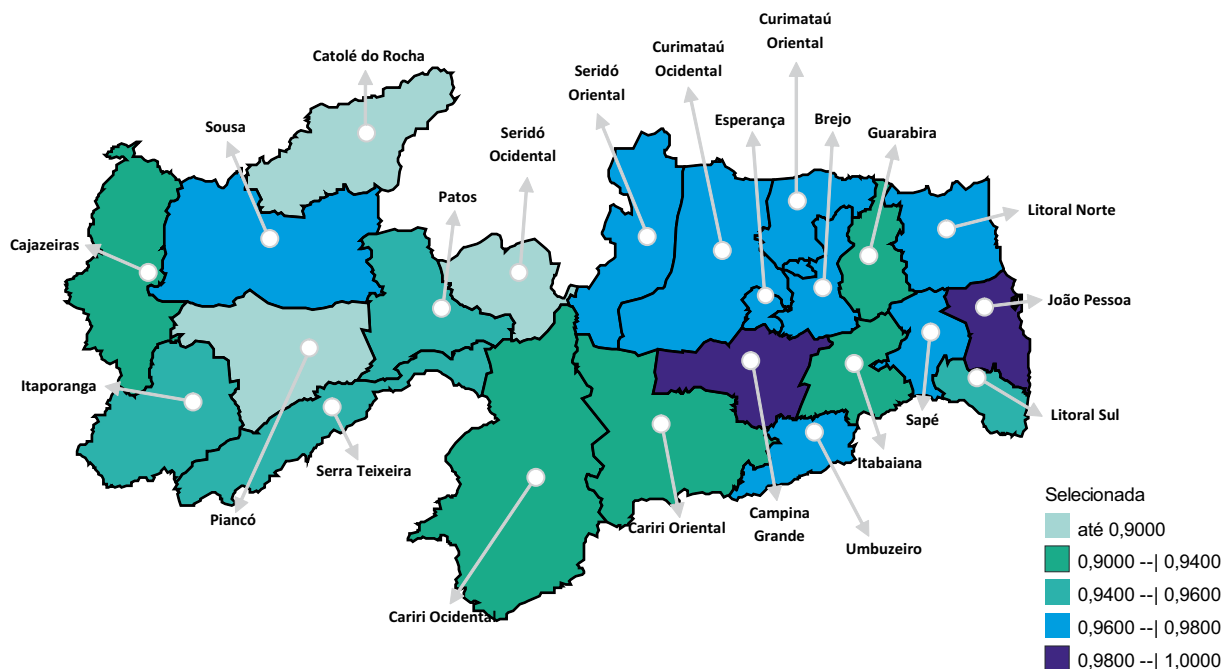


Figura 2 – Eficiência dos Gastos em Educação por Microrregião Paraibana

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

Ainda de acordo com a ilustração acima, observa-se que as *performances* encontradas por microrregião não são tão díspares, tendo em vista que a microrregião com pior resultado (Catolé do Rocha) teve um indicador de eficiência cerca de 15% menor do que o das localidades que tiveram os desempenhos mais satisfatórios. Essa ineficiência foi derivada da combinação de gastos por aluno ligeiramente mais elevados que a média com modesto desempenho na Prova Brasil. Esse índice, no nível mais agregado, demonstra que, em média, as vinte e três microrregiões paraibanas geraram *outcomes* bem próximos, o que demonstra alguma uniformidade entre as microrregiões no que concerne à provisão dos serviços educacionais.

Na intenção de melhor examinar a relação dos *inputs* com seus respectivos resultados, a Tabela 4 apresenta alguns dados das seis microrregiões mais e menos eficientes do Estado da Paraíba. A microrregião de João Pessoa auferiu um nível de eficiência próximo ao máximo possível. Ainda que o desempenho dessa localidade não se sobressaia tanto em relação às demais regiões, o fator dimensão faz com que seus resultados ganhem notoriedade. O pior resultado no nível microrregional foi o encontrado, como já mencionado, em Catolé do Rocha.

Dentro das microrregiões mais ineficientes da Paraíba, vale destacar o Seridó Ocidental, formado pelas cidades de Junco do Seridó, Salgadinho, Santa Luzia, São José do Sabugi, São Mamede e Várzea. Na média ponderada, a microrregião obteve um dos desempenhos menos satisfatório da análise. Dados os insumos usados, o resultado poderia ser aproximadamente 10% maior do que o verificado. O grande alçoo da *performance* dessa microrregião foram as suas despesas por aluno em educação, que se situaram muito acima das outras localidades, implicando dizer que, ao considerar o montante gasto, o resultado poderia ser melhor do que o alcançado.

A partir da Tabela 4, é possível fazer-se uma análise comparativa dos dados entre as microrregiões do Seridó Ocidental e de Esperança, uma vez que as quantidades de alunos, docentes e outros *inputs* são bem parecidas. Dessa maneira, tendo em vista os insumos disponíveis em cada microrregião, observa-se que Esperança conseguiu atingir uma melhor relação custo-benefício no que tange aos seus resultados. Por outro lado, a região do Seridó Ocidental, na comparação com Esperança, gerou um resultado menos eficiente, pois teve um maior custo para isso.

Tabela 4 – Dados Agregados de Cinco Microrregiões mais e menos Eficientes do Estado da Paraíba

	Micro	Gastos Por Aluno (R\$)	Proficiência em Língua Portuguesa	Proficiência em Matemática	Quant. Docentes	Média de hora-aula diária	IEE (%)
Mais eficientes	João Pessoa	1483,83	160,65	175,26	3008	4,17	99,96
	Campina Grande	1226,15	160,39	179,54	1742	4,05	99,50
	Brejo Paraibano	1220,45	159,67	174,77	794	4,09	97,67
	Curimataú Oriental	1655,14	156,09	174,35	480	4,05	97,35
	Esperança	1657,96	166,59	183,60	245	4,00	97,22
Menos eficientes	Itabaiana	1264,00	154,93	173,87	596	4,03	93,26
	Guarabira	1472,79	152,29	171,31	835	3,98	91,01
	Seridó Ocidental	2703,90	162,35	184,04	219	4,12	89,72
	Piancó	1599,29	149,55	168,47	592	4,07	86,93
	Católé do Rocha	1736,33	154,14	171,93	641	4,18	85,36

Fonte: Elaboração Própria dos Autores, a partir de Médias Ponderadas de Dados do Ministério da Educação (MEC)/ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e dos resultados do índice calculado pelo presente trabalho.

Tabela 5 – Renda *Per Capita*, IDH e Desempenho (I_{EE}) dos Municípios por Intervalos Populacionais

Intervalo populacional	Número de cidades	Renda <i>per capita</i> (em R\$)	% da Renda <i>per capita</i> em relação ao salário mínimo	IDH	I_{EE}
Menos de 5.000	68	74,99	49,7	0,59	94,1
5.000 a menos de 10.000	61	71,47	47,3	0,57	92,0
10.000 a menos de 15.000	33	82,02	54,3	0,59	93,1
15.000 a menos de 30.000	29	89,71	59,4	0,60	94,9
30.000 a menos de 100.000	9	144,94	96,0	0,67	98,4
100.000 e mais	3	220,93	146,3	0,72	100,0

Fonte: Elaboração Própria dos Autores a partir de Dados do IBGE, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e dos Resultados do Índice Calculado pelo Presente Trabalho.

3.3 – Avaliação do Índice por Segmentos Populacionais

Com o propósito de realizar uma avaliação que considerasse também a dimensão das cidades envolvidas no estudo, fez-se a disposição dos resultados por segmentos populacionais. Foram agrupados todos os municípios paraibanos avaliados, inclusive aqueles que foram detectados como *outliers*, em seis grupos de intervalos de população, conforme apresentado na Tabela 5. Essa segmentação pode facilitar a identificação e, no caso das cidades com baixo desempenho, ajudar no desenho de políticas públicas educacionais mais adequadas. É importante realçar que os dados sobre Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Renda *per capita* e percentual da Renda *per capita*, em relação ao salário mínimo do ano de 2000, foram agrupados dentro dos intervalos populacionais através de uma média aritmética.⁸ Já o I_{EE} foi agrupado de acordo com a média ponderada pelo número de estudantes da 4ª série de cada município.

Nota-se que a Paraíba, em geral, é formada por municípios pequenos e de baixo desenvolvimento econômico. Apenas as três cidades constituídas por mais de 100 mil habitantes (João Pessoa, Campina Grande e Santa Rita), com indicadores socioeconômicos bem superiores aos das demais cidades, foram avaliadas entre as mais eficientes.

⁸ Renda *per capita* calculada pelo IBGE, com ano base 2000 – em tal ano o salário mínimo estabelecido pelo governo, em 03 de abril, era de R\$ 151,00 – e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com ano-base 2000.

Salienta-se que, como a metodologia DEA é sensível a observações atípicas, tais municípios ficaram impedidos de definir a fronteira tecnológica para evitar possíveis distorções, uma vez que suas características fogem da realidade média do estado.

Os municípios de menor porte, com menos de 10 mil habitantes, representam 64% das cidades consideradas e tiveram os piores resultados. Contudo, destaca-se que o intervalo de população entre 5 mil e 10 mil habitantes, dentre os seis intervalos considerados, foi o que apresentou o mais baixo desempenho de eficiência. Na comparação incluindo todas as cidades envolvidas para o cálculo do índice, Brejo dos Santos, cidade inserida nesse intervalo, foi a mais ineficiente.

No que concerne às três cidades mais vezes tomadas como referência (*benchmark*) no índice – Diamante, Quixaba e Pedra Lavrada, respectivamente, 100, 75 e 69 vezes –, elas estão localizadas no intervalo de municípios com menos de 10 mil habitantes. Assim, a escolha desses locais como *benchmarks* faz muito sentido, até porque a maior parte das localidades avaliadas é de pequeno porte, tais como essas cidades.

A Tabela 6 apresenta as cidades que obtiveram resultados eficientes com maiores *benchmarks* e as mais ineficientes por segmento populacional abaixo de 15 mil habitantes. O caso mais interessante de ser analisado é o do intervalo de 5 mil a 10 mil habitantes, uma vez que Brejo dos Santos foi a cidade menos eficiente da pesquisa e Diamante foi o município com a

Tabela 6 – Dados das Localidades mais e menos Eficientes do Estado da Paraíba com menos de 15 mil habitantes

Intervalo populacional		Cidade representante	Docentes por alunos	Média de hora-aula diária	Proficiência em Língua Portuguesa	Proficiência em Matemática	Despesas dos municípios no Ens. Fund. por alunos
Menos de 5.000	Na fronteira	Quixaba	0,26	4,00	161,8	181,0	1944,67
	Mais ineficiente	Lagoa	0,34	4,30	142,4	170,0	1282,20
5.000 a menos de 10.000	Na fronteira	Diamante	0,24	4,10	181,7	215,3	1404,01
	Mais ineficiente	Brejo dos Santos	0,26	4,40	140,4	163,4	1846,90
10.000 a menos de 15.000	Na fronteira	Lagoa de Roça	0,19	4,00	175,8	193,3	1510,40
	Mais ineficiente	Pirpirituba	0,25	4,10	147,6	161,1	1170,88

Fonte: Elaboração Própria dos Autores a partir de Dados do MEC/Inep, STN e dos Resultados do Índice Calculado pelo Presente Trabalho.

prática produtiva mais vezes tomada como parâmetro de referência. Observa-se que a relação de docentes por alunos dos dois locais é bem próxima, assim como os outros *inputs* empregados são similares. O desempenho de Diamante, no entanto, é muito superior, tanto no nível de aprendizagem quanto das despesas menores executadas por aluno. Levando em conta esse resultado, seria interessante que as políticas educacionais do Município de Brejo dos Santos observassem, de alguma maneira, as boas práticas de provisão dos serviços de Educação Fundamental de Diamante, na finalidade de tentar melhorar a sua *performance*.

4 – CONCLUSÕES

A educação é hoje considerada um dos pilares para o desenvolvimento socioeconômico de qualquer

país e relevante para a redução das desigualdades de rendimentos. Diversos trabalhos, como Barros e Mendonça (1997) e Barros; Henriques e Mendonça (2002), seguem essa linha de pensamento, apontando que a melhor recomendação de política social e econômica para o Brasil é o ensino de qualidade. Assim, a construção de uma sociedade mais justa e com uma economia mais dinâmica e moderna passa pela priorização do sistema educacional, sobretudo no aspecto qualitativo.

Como destacam Ferreira e Veloso (2006), o governo brasileiro intensificou, a partir da década de 1990, os investimentos e as atenções para a Educação Fundamental. O Estado da Paraíba, acompanhando a tendência nacional, conseguiu expandir o acesso ao Ensino Fundamental, obedecendo às leis e às diretrizes que regulam há mais de uma década a educação no país. No entanto, é imprescindível que a expansão

educacional seja acompanhada por progressos qualitativos no ensino e na aprendizagem dos alunos.

Ao identificar a lacuna de indicadores que auxiliem na avaliação objetiva das despesas efetuadas pelo governo, criou-se neste trabalho um índice a partir da metodologia DEA, que, de certo modo, listasse as cidades que ofertaram com mais eficiência e qualidade os serviços de educação. No caso paraibano, onde a grande maioria dos municípios tem receitas constituídas majoritariamente pelo Fundo de Participação dos Municípios (FPM), a alocação dos recursos requer cuidados ainda maiores.

Nesse sentido, o presente estudo se deteve em examinar a relação entre o desempenho educacional dos alunos no Ensino Fundamental frente aos recursos utilizados e aos respectivos custos para se atingir tal meta. Além das variáveis que pudessem servir como *proxy* da aprendizagem auferida pelos estudantes da rede pública, considerou-se a diminuição dos gastos como um objetivo a ser alcançado, na intenção de se atentar para o binômio custo-benefício. A adição de mais essa variável teve como função incluir as despesas feitas pelos municípios na questão técnica da prestação dos serviços educacionais.

Os resultados encontrados mostraram que muitos municípios, em face dos *inputs* empregados, poderiam ter gerado um resultado mais satisfatório tanto no nível de aprendizagem dos alunos quanto no de dispêndios realizados. Observou-se que apenas 28,5% dos municípios foram eficientes, podendo ser tomados como parâmetros para as outras localidades. Dentre as unidades que formaram a fronteira de eficiência, as cidades de Diamante, Quixaba e Pedra Lavrada foram aquelas que tiveram os três maiores *benchmarks*, visto que atingiram um resultado acima da média paraibana, ao empregarem de forma mais efetiva os recursos.

Algumas das principais cidades do estado, apesar de serem observações atípicas para a amostra e, por isso, não participarem da definição da fronteira, conseguiram alcançar o resultado de referência. Confirmando as expectativas, as duas maiores cidades paraibanas – João Pessoa e Campina Grande – alcançaram o resultado máximo no desempenho educacional. Outras cidades de desenvolvimento acima

da média paraibana, como Cabedelo e Santa Rita, também mostraram desempenho satisfatório.

Considerando a distribuição geográfica da *performance* municipal ao longo do território paraibano, não se evidenciou nenhuma clara concentração dos resultados, com exceção das localidades situadas próximas às cidades de João Pessoa e Campina Grande. Além disso, observou-se que o maior número de cidades com baixo desempenho se concentra nas áreas mais distantes desses centros, mais precisamente no Sertão paraibano. Isso fornece evidências de que as políticas educacionais nessa mesorregião precisam ser mais discutidas.

O índice mais agregado, no nível microrregional, demonstra que as vinte e três microrregiões paraibanas, em média, geraram *outcomes* próximos, o que pode ser visto como um resultado interessante. A maior uniformidade na provisão dos serviços educacionais pode gerar menor sobrecarga sobre os grandes centros do estado ao evitar que populações interioranas busquem nessas cidades um Ensino Público Fundamental de melhor qualidade.

Observou-se também que a Paraíba, de um modo geral, é constituída por municípios pequenos e de baixo desenvolvimento econômico. Os municípios de menor porte, com menos de 10 mil habitantes, apresentaram os piores resultados. Destaca-se que no intervalo de 5 mil a 10 mil habitantes foram observados os desempenhos mais fracos. As três cidades com maiores *benchmarks*, Diamante, Quixaba e Pedra Lavrada, estão localizadas nessa faixa populacional. Essa situação faz todo sentido, uma vez que a maior parte das localidades avaliadas é de pequeno porte, tais como essas cidades.

É importante destacar, no entanto, que alguns cuidados devem ser tomados na interpretação dos resultados apresentados. Em primeiro lugar, a metodologia empregada, como qualquer outra, possui limitações. Ao lado disso, a base de dados utilizada está longe de ser a ideal e apresenta algumas limitações que não permitem captar integralmente a realidade educacional da Paraíba. Assim, é fundamental analisar cada situação individual com cautela. Os resultados apresentados devem ser vistos antes como

indicações para averiguações mais aprofundadas do que como avaliações inequívocas.

Tomados os devidos cuidados, entretanto, espera-se que o índice apresentado neste estudo possa ser usado para ajudar na orientação das políticas públicas educacionais na Paraíba, sobretudo nas localidades que apresentaram as piores práticas relativas. Deve-se ter em mente também que o presente estudo pode ser ampliado e desdobrado em diversas direções. Inovações metodológicas e inclusão de dados novos e mais completos são sempre possíveis e bem-vindas. Ademais, assim como a Paraíba, vários outros estados brasileiros necessitam de indicadores educacionais nos moldes aqui traçados. Se a educação tem, como se alardeia atualmente, papel tão fundamental para o desenvolvimento do país, o Brasil não poderá se furtar de avaliar a qualidade do seu sistema educacional.

ABSTRACT

The effort to universalize primary education in Brazil was followed by severe criticism about the quality of services. Despite the opportunity and the importance of discussing the subject, given the relevance of education and public efficiency, the discussions still need objective indicators to assess the real situation. Within this context, this paper proposes an index of efficiency and quality of the public expenses and education and applies it to Paraíba's municipalities. To do so, Data Envelopment Analysis (DEA) methodology is used to determine which cities are more and less efficient in the educational services offering. The results show that the smaller cities are those with the worst situation, and major centers seem to contribute positively for the performance of the neighbors.

KEY WORDS

Primary Education. Efficiency Index.
Public Expenses. DEA.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A.; AUBYN, M. Non-parametric approaches to education and health: expenditure efficiency in

OECD countries. **Journal of Applied Economics, Buenos Aires**, v. 8, n. 2, p. 227-246, 2005.

ARAÚJO JÚNIOR, A. **Índice de Desempenho do Planejamento (IDP)**: uma proposta de avaliação orçamentária e Institucional. Brasília, DF: SOF, 2008. Prêmio SOF de Monografias 2007.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 13, n. 9, p. 1078-1092, Sept. 1984.

BARROS, R. P.; Henriques, R.; Mendonça, R. **Pelo fim das décadas perdidas: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (Texto para Discussão, n. 857).

BARROS, R. P.; Mendonça, R. **Investimentos em educação e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. (Texto para Discussão, n. 525).

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. M. **The role of human capital in economic development**: evidence from aggregate cross-country regional U.S. Data. New York: New York University, 1992. Disponível em: <<http://www.econ.nyu.edu/cvstarr/worzking/1992/RR92-46.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2009.

BONELLI, R.; RAMOS, L. Distribuição de renda no Brasil: avaliação das tendências de longo prazo e mudanças na desigualdade desde meados dos anos 70. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 76-97, abr./jun. 1993. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/50-5.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2009.

BOWLIN, W. F. Measuring performance: an introduction to Data Envelopment Analysis (DEA). **The Journal of Cost Analysis & Management**, p. 3-27, Fall 1998.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 2011.

BRUNET, J. F. G.; BERTE, A. M. A.; BORGES, C. B. **Estudo comparativo das despesas públicas dos estados brasileiros: um índice de qualidade do gasto público**. Brasília, DF: ESAF, 2007. Monografia premiada com o terceiro lugar no XII Prêmio Tesouro Nacional – 2007.

CACCIAMALI, M. C. Distribuição de renda no Brasil: persistência do elevado grau de desigualdade. In: Pinho, D. B.; Vasconcellos, M. A. S. **Manual de economia**. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 406-422.

Cândido Júnior, J. O. **Os gastos públicos no Brasil são produtivos?**. Brasília, DF: IPEA, 2001. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/ppp/ppp23/Parte6.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2008.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, n. 2, p. 429-444, 1978.

DELGADO, V. M. S. **Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais: considerações acerca da qualidade a partir da análise dos dados do Sica e do Simave**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

EDUDATABRASIL. **Sistema de estatísticas educacionais**. [S.l.], 2005. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 1 ago. 2009.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Efficiency of municipal expenditure in health and education: an investigation using data envelopment analysis in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista da Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 155-177, Jan./Feb. 2008.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, p. 252-290, 1957.

FERREIRA, S. G.; VELOSO, F. A reforma da Educação. In: PINHEIRO, A. C.; GIAMBIAGI, F. **Rompendo o marasmo: a retomada do desenvolvimento no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 251-279.

GASPARINI, C. E.; RAMOS, F. S. Efetividade e eficiência no ensino médio brasileiro. **Economia aplicada: Brazilian Journal of Applied Economics**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 389-411, jun. 2003.

GATTOUFI, S.; ORAL, M.; REISMAN, A. Data envelopment analysis literature: a bibliography update (1951–2001). **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 38, p. 159-229, 2004.

IBGE. **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>>. Acesso em: 8 ago. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). [S.l.], 2007. Disponível em: <<http://sistemasprovabrasil2.inep.gov.br/ProvaBrasilResultados>>. Acesso em: 5 ago. 2009.

MOITA, M. H. V. **Medindo a eficiência relativa de escolas municipais da cidade do Rio Grande-RS usando a abordagem dea (Data Envelopment Analysis)**. 1995. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

PASTOR, J. Translation invariance in data envelopment analysis: a generalization. **Annals of Operations Research** 66, v. 66, n. 2, p. 93-102, 1996.

PINHEIRO, A.; GIAMBIAGI, F. **Rompendo o marasmo: a retomada do desenvolvimento no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

PLENZLER, N. **Student performance and educational resources: a spatial econometric examination**. Ohio: University of Toledo, 2004.

RAMANATHAN, R. **An introduction to data envelopment analysis: a tool for performance measurement**. New Delhi: Sage Publications, 2003.

SEIFORD, L. M.; Thrall, R. M. Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. **Journal of Econometrics**, v. 46, p. 7-38, 1990.

SECRETARIA DO TESOIRO NACIONAL (Brasil). [S.l.], 2005. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/financas/Finbra2005v0809.exe>. Acesso em: 1 set. 2009.

SOUSA, M. C. S.; Santos, F. B. C.; CRIBARI NETO, F. Uma análise da eficiência do gasto público municipal no Brasil. **Revista Brasileira de Estatística**, v. 68, p. 7-55, 2007.

Recebido para publicação em 11.11.2009.

APÊNDICE A – RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA EM EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL PARA OS MUNICÍPIOS PARAIBANOS⁹

Tabela 1A – Eficiência em Educação Fundamental dos Municípios Paraibanos

DMU	θ	$1/\theta$	DMU	θ	$1/\theta$	DMU	θ	$1/\theta$
DIAMANTE	1,00	1,00	MATURÉIA	1,00	1,00	AREIAL	1,06	0,94
QUIXABA	1,00	1,00	POÇO DANTAS	1,00	1,00	PAULISTA	1,06	0,94
PEDRA LAVRADA	1,00	1,00	POMBAL	1,00	1,00	SERRARIA	1,07	0,94
S. JOSÉ DA LAGOA TAPADA	1,00	1,00	RIACHO DE S. ANTONIO	1,00	1,00	SÃO MAMEDE	1,07	0,94
ALAGOA NOVA	1,00	1,00	SANTARÉM	1,00	1,00	CUBATI	1,07	0,94
PARARI	1,00	1,00	CUITEGI	1,00	1,00	PUXINANA	1,07	0,93
SÃO BENTO	1,00	1,00	CAJAZEIRAS	1,00	1,00	SOLÂNEA	1,07	0,93
S. SEBAST. DE LAG. DE ROÇA	1,00	1,00	CASSERENGUE	1,01	0,99	TEIXEIRA	1,08	0,93
S. JOSÉ DO BREJO DO CRUZ	1,00	1,00	SOUSA	1,01	0,99	MULUNGU	1,08	0,93
CACIMBA DE DENTRO	1,00	1,00	CAJAZEIRINHAS	1,01	0,99	PICUÍ	1,08	0,93
INGÁ	1,00	1,00	PRATA	1,01	0,99	DESTERRO	1,08	0,93
CACIMBAS	1,00	1,00	ALGODÃO DE JANDAÍRA	1,01	0,99	JUAREZ TÁVORA	1,08	0,93
SÃO MIGUEL DE TAIPU	1,00	1,00	BOM JESUS	1,01	0,99	LIVRAMENTO	1,08	0,92
RIACHÃO DO POÇO	1,00	1,00	CACIMBA DE AREIA	1,02	0,98	SOBRADO	1,08	0,92
BAYEUX	1,00	1,00	BANANEIRAS	1,02	0,98	LAGOA DE DENTRO	1,08	0,92
PEDRAS DE FOGO	1,00	1,00	MARIZÓPOLIS	1,02	0,98	CALDAS BRANDÃO	1,09	0,92
CABACEIRAS	1,00	1,00	CUITÉ	1,02	0,98	MONTE HOREBE	1,09	0,92
DAMIÃO	1,00	1,00	VIEIRÓPOLIS	1,02	0,98	SANTA LUZIA	1,09	0,92
ESPERANÇA	1,00	1,00	MÃE D'ÁGUA	1,02	0,98	ARARA	1,09	0,92
SANTA INÊS	1,00	1,00	OLHO D'ÁGUA	1,02	0,98	SÃO JOÃO DO TIGRE	1,09	0,91
BARRA DE SANTA ROSA	1,00	1,00	SANTA CRUZ	1,02	0,98	POÇO DE JOSÉ DE MOURA	1,09	0,91
JUAZEIRINHO	1,00	1,00	NATUBA	1,03	0,98	S. SEBAST. DO UMBUZEIRO	1,10	0,91
SÃO FRANCISCO	1,00	1,00	ALAGOA GRANDE	1,03	0,97	SERRA BRANCA	1,10	0,91
SÃO VICENTE DO SERIDÓ	1,00	1,00	ARARUNA	1,03	0,97	PEDRA BRANCA	1,10	0,91
BARAÚNA	1,00	1,00	BOQUEIRÃO	1,03	0,97	AMPARO	1,10	0,91
UMBUZEIRO	1,00	1,00	TAPEROÁ	1,03	0,97	CONGO	1,10	0,91
ASSUNÇÃO	1,00	1,00	CURRAL DE CIMA	1,03	0,97	CAMALAU	1,10	0,91
PASSAGEM	1,00	1,00	NAZAREZINHO	1,03	0,97	PILÓEZINHOS	1,10	0,91
RIACHÃO	1,00	1,00	MARI	1,03	0,97	SERRA REDONDA	1,10	0,91
SANTANA DE MANGUEIRA	1,00	1,00	RIO TINTO	1,04	0,97	CATOLÉ DO ROCHA	1,10	0,91
CURRAL VELHO	1,00	1,00	FREI MARTINHO	1,04	0,97	PILAR	1,11	0,90
DONA INÊS	1,00	1,00	BORBOREMA	1,04	0,96	SANTA HELENA	1,11	0,90
MARCAÇÃO	1,00	1,00	TAVARES	1,04	0,96	ITATUBA	1,11	0,90
POCINHOS	1,00	1,00	C. DO ESPIRITO SANTO	1,04	0,96	MONTADAS	1,11	0,90
SÃO DOMINGOS DE POMBAL	1,00	1,00	MASSARANDUBA	1,04	0,96	ALCANTIL	1,11	0,90
SÃO JOSÉ DOS RAMOS	1,00	1,00	SOLEDADE	1,04	0,96	PIANCÓ	1,12	0,89
CARRAPATEIRA	1,00	1,00	SÃO JOSÉ DE CAIANA	1,04	0,96	ALAGOINHA	1,12	0,89
LASTRO	1,00	1,00	APARECIDA	1,05	0,95	MOGEIRO	1,12	0,89
LUCENA	1,00	1,00	GADO BRAVO	1,05	0,95	PEDRO RÉGIS	1,12	0,89
SERRA GRANDE	1,00	1,00	REMÍGIO	1,05	0,95	CACHOEIRA DOS ÍNDIOS	1,12	0,89
AREIA	1,00	1,00	RIAC. DO BACAMARTE	1,05	0,95	MONTEIRO	1,12	0,89
BERNARDINO BATISTA	1,00	1,00	SÃO JOSÉ DE PIRANHAS	1,05	0,95	PILÕES	1,13	0,89
CAPIM	1,00	1,00	NOVA PALMEIRA	1,05	0,95	AREIA DE BARAÚNAS	1,13	0,89
ITAPOROCA	1,00	1,00	SÃO JOÃO DO CARIRI	1,06	0,94	SANTO ANDRÉ	1,13	0,89
JURIPIRANGA	1,00	1,00	C. DE MAMANGUAPE	1,06	0,94	CARAÚBAS	1,13	0,89
MANAÍRA	1,00	1,00	ÁGUA BRANCA	1,06	0,94	NOVA OLINDA	1,13	0,89

(Continua)

⁹ As DMUs apresentadas no final deste apêndice com o primeiro caractere {X} representam as cidades detectadas como *outliers* e que, portanto, não participaram da formação da fronteira de eficiência.

Tabela 1A – Eficiência em Educação Fundamental dos Municípios Paraibanos

(Conclusão)

DMU	θ	$1/\theta$	DMU	θ	$1/\theta$	DMU	θ	$1/\theta$
SALGADINHO	1,13	0,88	MALTA	1,18	0,85	{X} CAAPORA	1,02	0,98
RIACHO DOS CAVALOS	1,13	0,88	CATINGUEIRA	1,18	0,84	{X} CABEDELO	1,00	1,00
SÃO JOSÉ DE ESPINHARAS	1,13	0,88	UIRAÚNA	1,19	0,84	{X} CAMPINA GRANDE	1,00	1,00
BELÉM	1,14	0,88	BREJO DO CRUZ	1,19	0,84	{X} CONCEIÇÃO	1,04	0,97
OLIVEDOS	1,14	0,88	TRIUNFO	1,19	0,84	{X} CONDE	1,01	0,99
SÃO JOSÉ DE PRINCESA	1,14	0,88	PITIMBU	1,20	0,83	{X} FAGUNDES	1,00	1,00
EMAS	1,14	0,88	SUMÉ	1,21	0,83	{X} GUARABIRA	1,04	0,96
GURJÃO	1,14	0,87	BELÉM DO B. DO CRUZ	1,21	0,83	{X} IMACULADA	1,13	0,89
SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS	1,15	0,87	SANT. DOS GARROTES	1,21	0,83	{X} ITABAIANA	1,05	0,95
NOVA FLORESTA	1,15	0,87	SERTÃOZINHO	1,21	0,83	{X} ITAPORANGA	1,18	0,85
DUAS ESTRADAS	1,15	0,87	PIRPIRITUBA	1,22	0,82	{X} JACARAÚ	1,12	0,89
SERRA DA RAÍZ	1,15	0,87	JUNCO DO SERIDÓ	1,22	0,82	{X} JOÃO PESSOA	1,00	1,00
LOGRADOURO	1,16	0,86	BOA VENTURA	1,24	0,81	{X} MATINHAS	1,03	0,97
BARRA DE SANTANA	1,17	0,86	CATURITÉ	1,24	0,80	{X} OURO VELHO	1,00	1,00
SÃO JOSÉ DO SABUGI	1,17	0,85	JERICÓ	1,25	0,80	{X} PATOS	1,02	0,98
CAIÇARA	1,17	0,85	SÃO JOSÉ DO BONFIM	1,27	0,79	{X} QUEIMADAS	1,00	1,00
SANTA TERESINHA	1,17	0,85	IGARACY	1,28	0,78	{X} SALGADO DE S. FÉLIX	1,14	0,88
AGUIAR	1,17	0,85	LAGOA	1,29	0,77	{X} SANTA RITA	1,00	1,00
BOM SUCESSO	1,18	0,85	BREJO DOS SANTOS	1,38	0,72	{X} S. J. DO RIO DO PEIXE	1,12	0,89
JURU	1,18	0,85	{X} ALHANDRA	1,13	0,89	{X} VÁRZEA	1,00	1,00
COREMAS	1,18	0,85	{X} AROEIRAS	1,03	0,97	{X} ZABELÉ	1,00	1,00
CONDADO	1,18	0,85	{X} BONITO DE S. FÉ	1,08	0,93			

Fonte: Elaboração Própria dos Autores.

