

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

The profiles of the efficient municipal elementary schools in turn financial investment in performance in IDEB: a DEA analysis

Lucas Colucci¹

Alexandre Pereira Salgado Junior²

Resumo: O objetivo do artigo foi estudar, no ano de 2011, as mudanças nos perfis das escolas municipais brasileiras do ensino fundamental classificadas como eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB. Para tanto, por meio da análise envoltória de dados (DEA), observou-se a alteração do perfil das escolas eficientes à medida que foi alterado o peso dos componentes do IDEB (Prova Brasil e indicador de rendimento) de 50% para cada (que é atualmente utilizado) até um peso de 10% indicador de rendimento e 90% para a Prova Brasil. Os resultados apontam para uma mudança das escolas eficientes da região nordeste para a sul e sudeste por valorizar mais o resultado da Prova Brasil ao invés do indicador de rendimento. Espera-se, com isso, que a pesquisa colabore para repensar a forma como o IDEB é calculado, além de fornecer subsídios para a melhoria dos sistemas avaliativos.

Palavras-chaves: Educação do Ensino Fundamental; IDEB; Análise Envoltória de Dados (DEA).

Abstract: The article aims to study in the year 2011 changes in the profiles of Brazilian municipal elementary schools classified as efficient in turn financial investment in performance in IDEB. Thus, through data envelopment analysis (DEA), we observed the changing profile of efficient schools as change the weight of the components of IDEB (Prova Brasil and performance indicator) of 50% for each (which is currently used) until a weight of 10% performance indicator and 90% for Prova Brasil. The results point to a shift from efficient schools in the Northeast to the South and Southeast as it values the result of Prova Brasil instead of the performance indicator. It is expected, therefore, that research collaborate

¹ Mestrado em Administração pela USP. Endereço eletrônico: lucas_colucci320@hotmail.com

² Professor Associado da USP. Endereço eletrônico: asalgado@usp.br

to rethink how the IDEB is calculated in addition to providing grants for the improvement of assessment systems.

Keywords: Elementary Education; IDEB; Data Envelopment Analysis (DEA).

1. Introdução

Apesar de a legislação educacional brasileira garantir o direito à educação para todos – crianças, adolescentes, jovens e adultos – e atribuir ao Estado e à família o dever de possibilitar o desenvolvimento do educando para o exercício da cidadania e qualificação profissional, tal concepção não é plenamente observada dada a realidade que se vivencia em relação à educação no Brasil, principalmente quando comparada aos padrões educacionais apresentados por países desenvolvidos (UNESCO, 2012).

A educação é um fator preponderante para o combate da pobreza e qualifica as pessoas com conhecimentos, cidadania e habilidades para o desenvolvimento da confiança necessária para a construção de um futuro mais promissor (UNESCO, 2012).

Segundo Reis (1968), não se pode afirmar até que ponto a concepção de investimento em educação serviu de inspiração para o progresso de nações desenvolvidas, mas é inegável que seus líderes jamais duvidaram da importância da educação para o desenvolvimento de seus países.

Para Delors *et al.* (1998), os avanços tecnológicos cada vez mais rápidos e a globalização estimularam muitos países industrializados a aumentar os recursos financeiros destinados à formação permanente das pessoas, realçando a dimensão cada vez mais imaterial do trabalho e do papel desempenhado pelas aptidões intelectuais e cognitivas. De acordo com Grigorescu (2012), o investimento em educação é essencial para o desenvolvimento socioeconômico de um país e sua rentabilidade é apenas percebida no longo prazo.

O Brasil só recentemente conquistou índices de escolarização considerados obrigatórios em nível de padrão mundial, uma conquista que muitos países europeus possuem desde meados do século passado (OLIVEIRA; ARAUJO, 2005).

De acordo com Veloso (2011), desde 1995 vem ocorrendo, no Brasil, um avanço significativo na ampliação da oferta na educação básica nas últimas décadas. No entanto, o país ainda apresenta graves problemas em relação ao atendimento. Segundo Pinto (2013, p.288):

[...] de cada dez crianças de 0 a 3 anos de idade, apenas duas frequentam uma instituição de ensino quando, nos termos da Lei n. 10.172/2001 (Plano Nacional de

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

Educação), em 2011, o atendimento deveria atingir 50%. Na faixa de 4 a 17 anos de idade, que passa a ser obrigatória a partir de 2016, com a aprovação da Emenda Constitucional n. 59/2009, ainda existem cerca de quatro milhões de crianças e jovens fora da escola.

No Brasil, a qualidade do ensino disponibilizado na escola pública é muito baixa e, além disso, vem seguindo uma tendência declinante ao longo do tempo (VELOSO, 2011). Segundo Menezes-Filho (2007), muitos estudiosos afirmam que a entrada em massa no sistema escolar de crianças de famílias com baixas condições socioeconômicas impulsionou a queda no aprendizado dos alunos.

Para Marchelli (2010), no Brasil, a queda da qualidade do ensino ocorreu porque o aumento do número de matriculados nas redes públicas não foi acompanhado pelo aumento de recursos do Estado destinados à educação em igual proporção.

Segundo Pinto (2013), considerando que o Brasil levou mais de uma década investindo índices de cerca de 4% do seu PIB, chegando a 5% em 2009, boa parte das entidades da sociedade tem defendido que se destinem valores próximos a 10% do PIB para a educação no Plano Nacional de Educação (PNE) 2011-2020. Essa iniciativa seria uma forma de compensar por décadas de subinvestimento educacional para que, no país, ocorra um verdadeiro salto no padrão de oferta e qualidade de ensino.

No Brasil, o principal fundo de financiamento do ensino básico (que compreende a educação infantil, fundamental, ensino médio, a educação especial e o ensino de jovens e adultos) é o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) que foi aprovado em dezembro de 2006 pela Emenda Constitucional nº 53/06, entrando em vigor sob a forma da Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, sendo caracterizado como um fundo de natureza contábil, com atuação no âmbito estadual e com uma duração de 14 anos (se estenderá até 31 de dezembro de 2020) (PINTO, 2007).

A forma de distribuição dos recursos do FUNDEB é dada por unidade da federação de acordo com o número de estudantes matriculados na educação básica. Do total de recursos deste fundo, no mínimo 60% devem ser destinados ao pagamento dos profissionais efetivos do magistério (professores e especialistas) (PINTO, 2007). Além disso, há também a complementação da União para as unidades da federação que não conseguirem atingir o valor

mínimo nacional estabelecido por aluno/ano. No Brasil, os estados mais carentes que recebem este benefício se localizam nas regiões Norte e Nordeste (MILITÃO, 2011).

Segundo Martins (2010), a qualidade do ensino brasileiro não depende só dos recursos do FUNDEB, mas também da participação de outras fontes como o Salário-Educação e do chamado Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), que apresenta como principal meta elevar de quatro para seis a média do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dentro de um prazo de 15 anos (até o ano de 2022).

Referente à mensuração do desempenho do ensino básico brasileiro, em 2005 houve a reformulação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) por meio da realização da primeira avaliação universal da educação básica pública, a Prova Brasil, que foi aplicada em alunos da quarta e da oitava séries das escolas públicas urbanas com a finalidade de criar um sistema nacional de avaliação que melhor acompanhasse as condições educacionais e a aprendizagem em busca de uma formação básica comum (HADDAD, 2008). A Prova Brasil é realizada a cada dois anos nas escolas que apresentam mais de 20 alunos, sendo que sua avaliação é dividida em duas provas: língua portuguesa e matemática, aplicadas na quarta e oitava séries (quinto e nono anos) do ensino fundamental e no terceiro ano do ensino médio.

Em 2007, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para mensurar a qualidade do ensino oferecido em cada escola pública de cada rede de ensino do país. Para o cálculo desse índice são levados em consideração: a média de desempenho dos alunos no SAEB e na Prova Brasil e a taxa média de aprovação disponibilizada pelo Censo Escolar anual. O índice possui uma escala de pontuação de 0 a 10, permitindo o acompanhamento do desempenho das escolas na promoção do aprendizado dos alunos e das secretarias municipais e estaduais de ensino (INEP, 2013).

Segundo Oliveira e Pessoa (2013), comparando os resultados obtidos pelas redes de ensino na Prova Brasil, fica claro que a rede privada – em relação à rede pública (municipal e estadual) – possui um desempenho bem superior, apresentando resultados classificados como adequados na edição de 2009.

Quanto ao desempenho no IDEB, a situação não é diferente daquela encontrada na Prova Brasil, sendo que a rede privada apresenta os melhores desempenhos em comparação às redes estadual e municipal (MARCHELLI, 2010).

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

No Brasil, a rede pública municipal do ensino fundamental apresenta, infelizmente, um dos piores desempenhos educacionais quando comparada com as demais redes de ensino do país. No entanto, uma minoria das escolas públicas municipais apresenta melhores desempenhos, o que justifica a importância de se estudar as mudanças nos perfis das escolas classificadas como eficientes. Tal classificação se deu por meio da aplicação da técnica DEA, de acordo com as alterações nos pesos atribuídos na nota da Prova Brasil e no indicador de rendimento, ambos utilizados para o cálculo do IDEB.

Em relação à técnica da Análise Envoltória de Dados (DEA), Cooper, Seiford e Tone (2007) afirmam que ela aborda a identificação de diversos *inputs* (entradas, recursos, insumos ou fatores de produção) e *outputs* (saídas ou produtos) para que se realize a avaliação do desempenho de um conjunto de unidades denominadas como Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units* – DMUs).

A técnica DEA possui dois modelos clássicos, sendo estes: o modelo CCR (abreviatura de Charnes, Cooper e Rhodes, sobrenomes de seus autores) desenvolvido em 1978 e que é também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*), que envolve retornos constantes de escala, ou seja, uma alteração nos insumos (*inputs*) causa uma alteração proporcional nos produtos (*outputs*) e, por fim, o modelo BCC criado em 1984 (abreviatura de Banker, Charnes e Cooper, seus criadores) ou VRS (*Variant Returns to Scale*), que aborda retornos variáveis de escala desconsiderando a proporcionalidade entre os *inputs* e *outputs*.

Na técnica DEA também existem duas formas de orientação de eficiência: a eficiência orientada ao insumo – a *input*, que representa a quantidade de insumos que pode ser reduzida sem que haja a diminuição da produção e da eficiência orientada à produção; ou a *output*, que representa a capacidade de aumentar a produção sem que haja aumento da quantidade de insumos utilizados.

Além disso, segundo Zhu (2008), a técnica DEA vem sendo aplicada em vários estudos que envolvem diversos contextos, tais como: educação, saúde, serviços bancários, auditorias, pesquisas de mercado, lojas de varejo, transporte, fabricação e etc. com a finalidade de estimar a fronteira eficiente em setores sem fins lucrativos, órgãos reguladores e para o setor privado.

2. Metodologia

Este estudo compõe-se de uma pesquisa quantitativa, que, segundo Richardson (2007), caracteriza-se pela utilização da quantificação tanto para a coleta de informações como para o tratamento delas. De acordo com Malhotra (2006), um estudo quantitativo tem a finalidade de quantificar dados aplicando alguma forma de análise estatística nos mesmos.

Para a realização deste estudo, foi calculado o quociente dos dados de recursos financeiros disponíveis para cada escola pública municipal do Brasil pelo número de alunos por escola analisada, obtendo-se como resultado o investimento anual municipal por aluno do ensino fundamental (1º ao 9º ano), que é classificado no presente estudo como *input*. Já as notas na Prova Brasil que cada escola municipal obteve, bem como os indicadores de rendimento que cada uma apresentou, foram classificados como *outputs*. Os dados sobre as notas na Prova Brasil e sobre os indicadores de rendimento em 2011 das escolas públicas municipais brasileiras foram obtidos da base de dados do INEP. Já os dados referentes ao número de alunos por escola pública municipal foram conseguidos por meio da base de dados do Censo Escolar de 2011, que também é disponibilizado pelo INEP. Para finalizar, os dados sobre os recursos públicos disponibilizados para a educação aos municípios em 2011 foram obtidos no banco de dados Finanças do Brasil (FINBRA) pertencente ao Tesouro Nacional.

De acordo com o INEP (2012), referente ao indicador de rendimento das escolas, este é calculado por meio do quociente do total de alunos aprovados em determinado ano pelo total de matrículas iniciais apresentadas nesse mesmo ano. Desse modo, foram considerados no total de matrículas iniciais: o número de alunos aprovados, reprovados e que abandonaram a escola.

Indicador de Rendimento Escolar = $APR / (APR + REP + ABA)$, no qual:

APR = quantidade de matrículas de alunos aprovados.

REP = quantidade de matrículas de alunos reprovados.

ABA = quantidade de matrículas de alunos que abandonaram a escola.

Por meio da compilação das bases de dados utilizadas neste estudo, na qual estão contidas: as informações sobre o recurso financeiro disponibilizado para cada escola pública municipal, o número de alunos por escola, a nota que cada escola obteve na Prova Brasil e o seu respectivo indicador de rendimento; tornou-se possível o desenvolvimento de *rankings* de eficiência através da aplicação da técnica DEA.

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

Para a aplicação da técnica DEA, utilizou-se o *software Frontier Analyst 4.1*, do fabricante *Banxia Software*®. Além disso, definiu-se que as escolas públicas municipais do Brasil constituem as DMUs estudadas por meio da técnica DEA. Considerou-se que o modelo BCC, com orientação a *output* seria o mais adequado para a realização do estudo. A escolha desse tipo de orientação se deve principalmente a impossibilidade de se estabelecer uma relação de proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* quando considerada a operação produtiva de uma escola.

A utilização das variáveis (*input* e *outputs*) explicitadas neste estudo se deve às limitações das bases de dados utilizadas, já que muitas escolas não apresentavam vários dados complementares. Por isso, é importante salientar que as escolas que eram localizadas em municípios com menos de 5.000 habitantes, bem como as que não realizaram a Prova Brasil, as que não possuíam dados declarados no FINBRA e as que apresentavam dados incoerentes foram excluídas deste estudo. Com essas exclusões realizadas, obteve-se como universo de pesquisa 10.157 escolas públicas municipais.

Por meio da modelagem DEA e da aplicação do *software Frontier Analyst 4.1*, foi possível estabelecer uma forma de abordagem dos dados tabulados para a análise da eficiência relativa das DMUs. Nessa abordagem, por se tratar de um modelo que analisa a eficiência na conversão de um *input* (investimento anual municipal por aluno no ensino fundamental) em dois *outputs* (nota na Prova Brasil e indicador de rendimento das escolas públicas municipais), definiu-se que, para a aplicação do *software Frontier Analyst 4.1*, seria considerada a atribuição de diferentes ponderações fixas em relação aos *outputs* envolvidos possibilitando a análise de diversos cenários e resultados. Dessa maneira, estabeleceu-se que, nessa abordagem, seriam atribuídas as seguintes ponderações fixas para cada DMU em relação aos *outputs*: nota na Prova Brasil 2011 e Indicador de Rendimento 2011:

- 50% nota na Prova Brasil 2011 - 50% indicador de rendimento 2011,
- 70% nota na Prova Brasil 2011 - 30% indicador de rendimento 2011 e
- 90% nota na Prova Brasil 2011 - 10% indicador de rendimento 2011.

Ressalta-se que a atribuição da ponderação em que 50% correspondem à nota na Prova Brasil de determinada escola e os demais 50% ao seu respectivo Indicador de Rendimento é utilizada pelo MEC para o cálculo do IDEB das escolas, definido como o produto da nota na Prova Brasil pelo Indicador de Rendimento de cada instituição de ensino.

3. Resultados da Ponderação de *Outputs* 50% - 50%

No padrão de ponderação de *outputs* (50% nota da Prova Brasil 2011 e 50% indicador de rendimento 2011) foram classificadas como eficientes seis escolas públicas de seis municípios distintos, sendo estes: Chorozinho (CE), Além Paraíba (MG), Linhares (ES), Sobral (CE), São José de Ribamar (MA) e Mucambo (CE). A tabela 1 apresenta os principais dados obtidos desse padrão de ponderação.

Tabela 1 - Dados da ponderação de *outputs* 50% - 50%

Nome do Município	Sigla da UF	População Municipal	Escola	Gasto Anual Municipal por Aluno do Fundamental (1º ao 9º ano)	Número de Alunos por Escola	Média Padronizada Prova Brasil 2011 (6º ao 9º ano)	Indicador de Rendimento 2011	IDEB 2011
Chorozinho	CE	18.931	A	R\$ 3.000,29	166	4,91	0,94	4,59
Além Paraíba	MG	34.406	B	R\$ 3.017,89	540	5,91	0,88	5,19
Linhares	ES	143.509	C	R\$ 3.024,78	654	5,95	0,90	5,33
Sobral	CE	190.724	D	R\$ 3.119,69	318	6,01	1,00	6,01
São José de Ribamar	MA	165.418	E	R\$ 3.306,75	316	6,39	0,99	6,34
Mucambo	CE	14.125	F	R\$ 4.414,15	134	6,89	0,99	6,80
Média		94.519		R\$ 3.313,93	355	6,01	0,95	5,71

Fonte: Elaborada pelos autores.

Verifica-se que a média populacional dos mesmos é de 94.519 habitantes, com um valor mínimo de 14.125 habitantes e valor máximo de 190.724 habitantes. Pela metodologia aplicada no censo demográfico de 2010, tem-se que municípios com menos de 70.000 habitantes são classificados como pequenos, de 70.000 a menos de 500.000 habitantes são classificados como médios e municípios com mais de 500.000 habitantes como grandes (IBGE, 2010). Por isso, constata-se que, das seis escolas classificadas como eficientes, três se localizam em municípios pequenos e três em municípios médios.

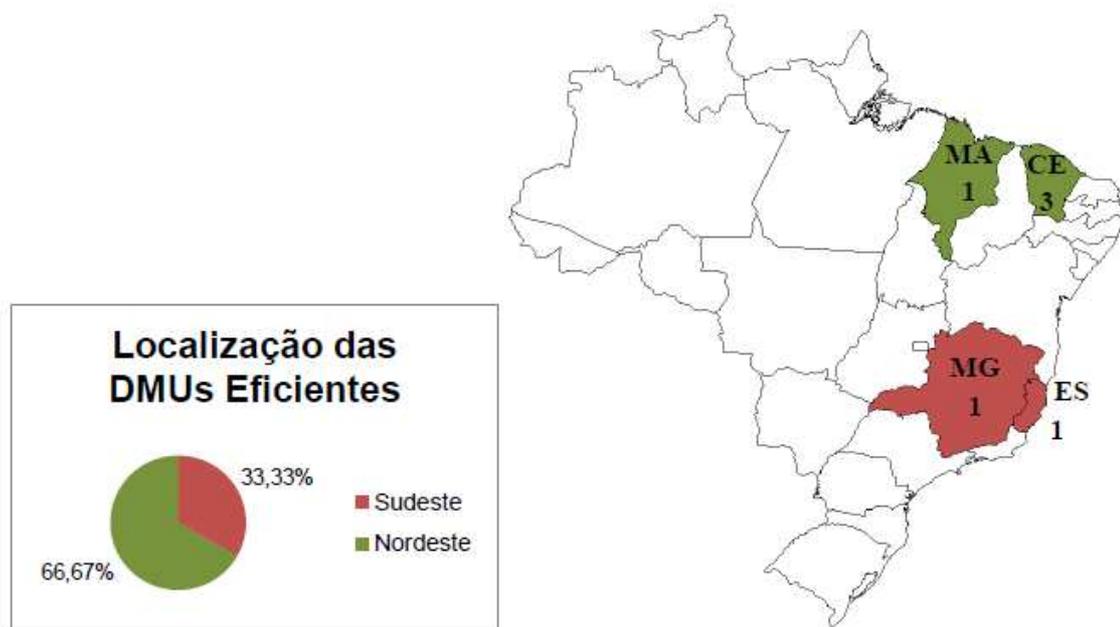
Quanto ao investimento anual municipal por aluno do ensino fundamental (1º a 9º ano), obteve-se como média R\$ 3.313,93, com um valor mínimo de R\$ 3.000,29 e valor máximo de R\$ 4.414,15.

Tratando-se do tamanho das escolas classificadas como eficientes, de acordo com a metodologia utilizada no levantamento do custo-aluno-ano em escolas de educação básica de 2005 pelo INEP, estabeleceu-se que escolas com menos de 200 alunos são classificadas como

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

pequenas, de 200 a menos de 1000 alunos são classificadas como médias e escolas com mais de 1000 alunos como grandes (INEP, 2005). Por meio dessa definição, observa-se que das seis escolas classificadas como eficientes, duas são pequenas e quatro são médias.

Com referência à localização das escolas classificadas como eficientes nesse padrão de ponderação (50% - 50%), é preciso enfatizar que a região nordeste apresenta quatro das seis escolas classificadas como eficientes – sendo que destas, três estão situadas no estado do Ceará e as outras duas escolas eficientes, na região sudeste. A figura 1 apresenta a localização das escolas municipais públicas eficientes do ensino fundamental.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1 - Localização das DMUs eficientes na ponderação 50% - 50%

Em relação às notas que as escolas eficientes apresentaram na Prova Brasil em 2011, tem-se que a média é de 6,01, com valor mínimo de 4,91 e valor máximo de 6,89. Já referente ao indicador de rendimento de 2011 das escolas eficientes, tem-se como média 0,95, valor mínimo de 0,88 e valor máximo de 1,00. Por fim, constatou-se que a média no IDEB de 2011 das escolas eficientes foi de 5,71, com valor mínimo de 5,19 e valor máximo de 6,80.

4. Resultados da Ponderação de *Outputs* 70% - 30%

Os resultados apresentados nesse padrão de ponderação 70% (nota na Prova Brasil 2011) e 30% (indicador de rendimento 2011) estabeleceram nove escolas como eficientes,

localizadas em nove municípios diferentes: Chorozinho (CE), Além Paraíba (MG), Linhares (ES), Sobral (CE), São José de Ribamar (MA), Mucambo (CE), Farroupilha (RS), Itacarambi (MG) e Miguel Pereira (RJ). A tabela 2 apresenta os principais dados desse padrão de ponderação.

Tabela 2 - Dados da ponderação de *outputs* 70% - 30%

Nome do Município	Sigla da UF	População Municipal	Escola	Gasto Anual Municipal por Aluno do Fundamental (1º ao 9º ano)	Número de Alunos por Escola	Média Padronizada Prova Brasil 2011 (6º ao 9º ano)	Indicador de Rendimento 2011	IDEB 2011
Chorozinho	CE	18.931	A	R\$ 3.000,29	166	4,91	0,94	4,59
Além Paraíba	MG	34.406	B	R\$ 3.017,89	540	5,91	0,88	5,19
Linhares	ES	143.509	C	R\$ 3.024,78	654	5,95	0,90	5,33
Sobral	CE	190.724	D	R\$ 3.119,69	318	6,01	1,00	6,01
São José de Ribamar	MA	165.418	E	R\$ 3.306,75	316	6,39	0,99	6,34
Mucambo	CE	14.125	F	R\$ 4.414,15	134	6,89	0,99	6,80
Farroupilha	RS	64.275	G	R\$ 5.433,22	266	6,92	0,98	6,79
Itacarambi	MG	17.741	H	R\$ 3.008,74	818	4,90	0,97	4,76
Miguel Pereira	RJ	24.699	I	R\$ 5.810,02	134	7,30	0,91	6,63
Média		74.870		R\$ 3.792,84	372	6,13	0,95	5,83

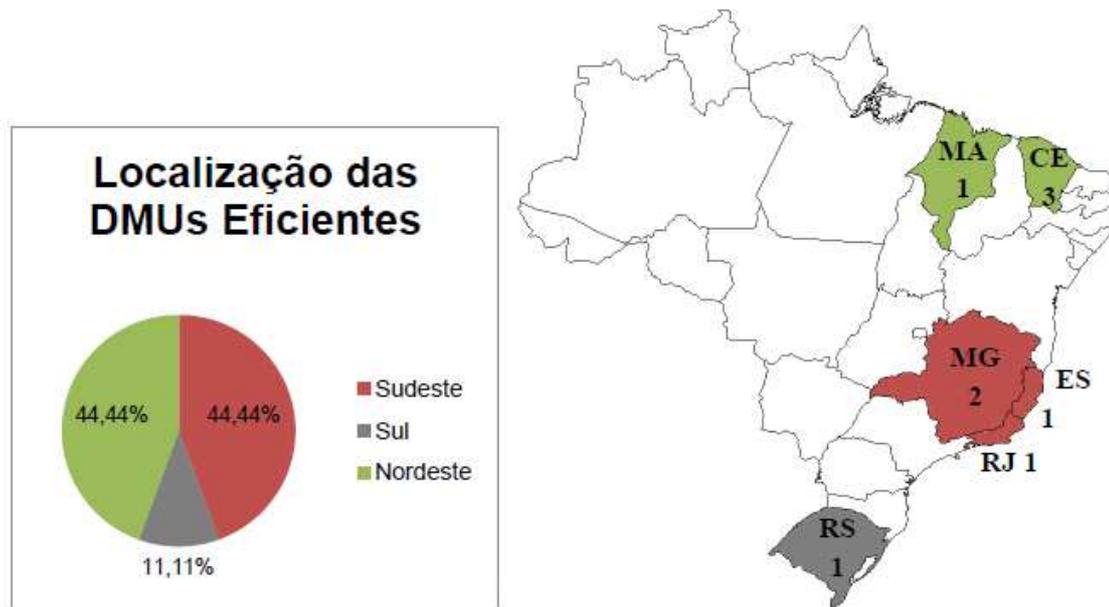
Fonte: Elaborada pelos autores

As DMUs classificadas como eficientes estão contidas em municípios com média populacional de 74.870 habitantes, com valor mínimo de 14.125 habitantes e valor máximo de 190.724 habitantes. Verifica-se que, destes municípios, seis são classificados como pequenos e três como médios.

Referente ao investimento anual municipal por aluno no ensino fundamental, a média obtida foi de R\$ 3.792,84, com valor mínimo de R\$ 3.000,29 e valor máximo R\$ 5.810,02.

Quanto ao tamanho das nove escolas eficientes, três são classificadas como pequenas e seis como médias.

Observa-se que, nesse padrão de ponderação, cinco das nove escolas eficientes estão localizadas nas regiões sudeste e nordeste. O estado do Ceará mais uma vez se destaca, apresentando três das nove escolas classificadas como eficientes. A figura 2 apresenta a localização das DMUs eficientes no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 - Localização das DMUs eficientes na ponderação 70% - 30%

Quanto à nota na Prova Brasil, a média das escolas eficientes foi de 6,13, com valor mínimo de 4,90 e valor máximo de 7,30. Já em relação ao indicador de rendimento das DMUs classificadas como eficientes, obteve-se a média de 0,95, com valor mínimo de 0,88 e valor máximo de 1,00. Finalmente, em se tratando do IDEB, constatou-se a média de 5,83 com valor mínimo de 4,59 e valor máximo de 6,80.

5. Resultados da Ponderação de *Outputs* 90% - 10%

O padrão de ponderação, o qual foi considerado como 90% (nota na Prova Brasil 2011) e 10% (indicador de rendimento 2011), resultou em doze escolas classificadas como eficientes. Tais escolas estão localizadas em doze municípios diferentes: Chorozinho (CE), Além Paraíba (MG), Linhares (ES), Sobral (CE), São José de Ribamar (MA), Mucambo (CE), Farroupilha (RS), Itacarambi (MG), Miguel Pereira (RJ), Guaporé (RS), Uberlândia (MG) e Joinville (SC). A tabela 3 apresenta os principais dados obtidos através do padrão de ponderação.

Tabela 3 - Dados da ponderação de *outputs* 90% - 10%

Nome do Município	Sigla da UF	População Municipal	Escola	Gasto Anual Municipal por Aluno do Fundamental (1º ao 9º ano)	Número de Alunos por Escola	Média Padronizada Prova Brasil 2011 (6º ao 9º ano)	Indicador de Rendimento 2011	IDEB 2011
Chorozinho	CE	18.931	A	R\$ 3.000,29	166	4,91	0,94	4,59
Além Paraíba	MG	34.406	B	R\$ 3.017,89	540	5,91	0,88	5,19
Linhares	ES	143.509	C	R\$ 3.024,78	654	5,95	0,90	5,33
Sobral	CE	190.724	D	R\$ 3.119,69	318	6,01	1,00	6,01
São José de Ribamar	MA	165.418	E	R\$ 3.306,75	316	6,39	0,99	6,34
Mucambo	CE	14.125	F	R\$ 4.414,15	134	6,89	0,99	6,80
Farroupilha	RS	64.275	G	R\$ 5.433,22	266	6,92	0,98	6,79
Itacarambi	MG	17.741	H	R\$ 3.008,74	818	4,90	0,97	4,76
Miguel Pereira	RJ	24.699	I	R\$ 5.810,02	134	7,30	0,91	6,63
Guaporé	RS	23.069	J	R\$ 4.055,37	514	6,53	1,00	6,53
Uberlândia	MG	611.904	L	R\$ 3.587,19	1192	6,63	0,86	5,71
Joinville	SC	520.905	K	R\$ 4.316,26	781	6,89	0,95	6,56
Média		152.472		RS 3.841,20	486	6,27	0,95	5,94

Fonte: Elaborada pelos autores.

As DMUs eficientes estão localizadas em municípios que apresentaram uma média populacional de 152.472 habitantes, com valor mínimo de 14.125 habitantes e valor máximo de 611.904 habitantes. Constatou-se que, desses municípios, sete são pequenos, três são médios e dois são classificados como grandes.

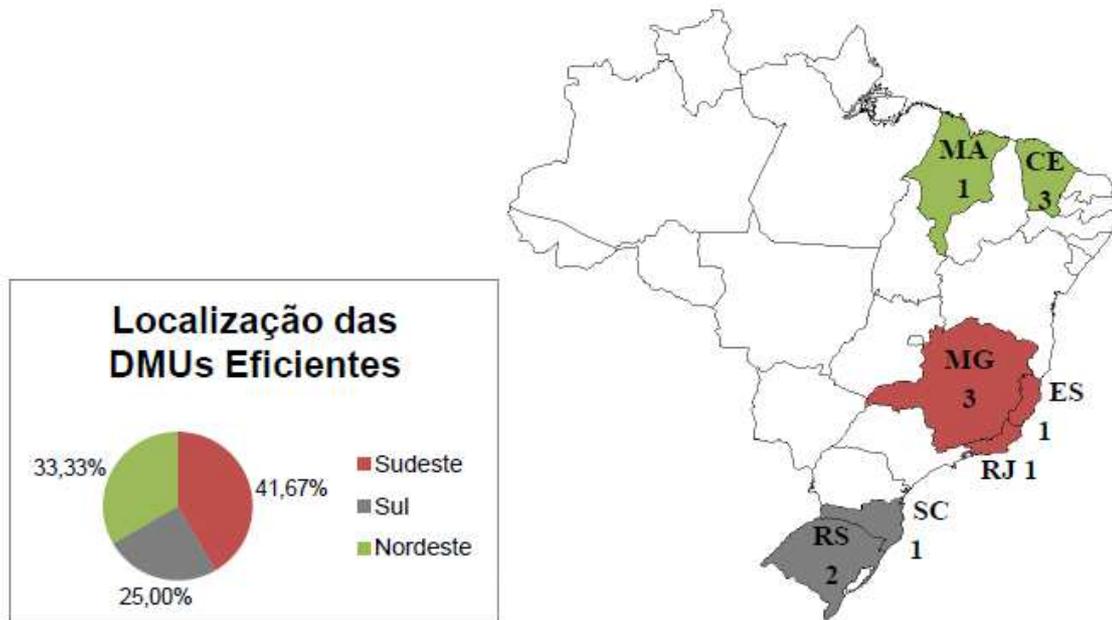
Referente ao investimento anual por aluno destinado ao ensino fundamental, verifica-se que, nos municípios que apresentam escolas eficientes, considerando esse padrão de ponderação, a média obtida foi de R\$ 3.841,20, com valor mínimo de R\$ 3.000,29 e valor máximo de R\$ 5.810,02.

Quanto ao tamanho das doze escolas classificadas como eficientes, três são pequenas e nove são médias.

Em relação à localização destas DMUs classificadas como eficientes, a região sudeste apresentou cinco das doze escolas eficientes, seguida pelas regiões nordeste e sul. Destaca-se que tanto o estado de Minas Gerais quanto o estado do Ceará apresentaram três escolas

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

eficientes conforme o padrão de ponderação. A figura 3 ilustra a localização das DMUs eficientes no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 - Localização das DMUs eficientes na ponderação 90% - 10%

Referente à nota na Prova Brasil das escolas consideradas eficientes, obteve-se uma média de 6,27, com um valor mínimo de 4,90 e valor máximo de 7,30. Em relação ao indicador de rendimento das escolas classificadas como eficientes, tem-se uma média de 0,95 com valor mínimo de 0,88 e valor máximo de 1,00. Finalizando, tem-se que o IDEB 2011 apresentou média de 5,94, com valor mínimo de 4,59 e valor máximo de 6,80.

6. Considerações Finais

Neste estudo, buscou-se analisar a relação entre as variáveis de eficiência em escolas públicas municipais do ensino fundamental. A avaliação se deu por meio do investimento anual municipal por aluno do ensino fundamental, classificado como *input*, e também da nota padronizada média da Prova Brasil das escolas e de seus respectivos indicadores de rendimento, definidos como *outputs*. Desse modo, coletaram-se dados sobre as notas na Prova Brasil e sobre os indicadores de rendimento em 2011 das escolas públicas municipais brasileiras a partir da base de dados do INEP, o número de alunos por escola pública municipal obtido da base de dados do Censo Escolar de 2011, também disponibilizado pelo

INEP, e, finalmente, os dados sobre os recursos públicos destinados para a educação nos municípios em 2011 obtidos no FINBRA. Através da compilação desses dados e da aplicação da técnica DEA, foram identificadas as escolas municipais públicas eficientes do ensino fundamental. Em seguida, pela análise dos resultados obtidos, foram verificadas evidências de que, conforme se altera o padrão de ponderação para o cálculo do IDEB – nesse caso, trata-se dos valores percentuais atribuídos à nota na Prova Brasil e o indicador de rendimento partindo do padrão 50% - 50% respectivamente até o padrão de ponderação 90% - 10% variando-se de 20% em 20% – também se modificam o perfil e a quantidade de escolas municipais públicas classificadas como eficientes.

Por meio das evidências do estudo, pode-se levantar suposições que levam à conclusão de que, conforme se eleva o valor percentual da média da nota da Prova Brasil e reduz-se o valor percentual atribuído à média do indicador de rendimento (que são levados em consideração para o cálculo do IDEB), aumenta-se o número de escolas públicas municipais do ensino fundamental consideradas eficientes. Do mesmo modo, verifica-se que a média do investimento anual municipal por aluno no ensino fundamental, a média da Prova Brasil e a média do IDEB dessas escolas também se elevam. Além disso, pode-se observar que a média dos indicadores de rendimento apresenta certa constância, independentemente do padrão de ponderação analisado neste estudo, e que é alto o nível de aprovação dos alunos nas escolas classificadas como eficientes.

Em relação à média populacional dos municípios que apresentam escolas municipais públicas eficientes, observou-se uma tendência de redução conforme se alterou o padrão de ponderação de 50% - 50% para 70% - 30%. Tal fato ocorreu devido à entrada de DMUs eficientes localizadas principalmente em municípios pequenos. No entanto, no padrão de ponderação 90% - 10%, percebe-se que a média populacional dos municípios que apresentaram escolas eficientes cresceu significativamente em função, principalmente, da entrada de escolas públicas municipais eficientes localizadas em dois municípios classificados como grandes, sendo estes: Joinville (SC) e Uberlândia (MG).

No que se refere à localização, os resultados obtidos apontam para uma maior concentração de escolas municipais eficientes do ensino fundamental, localizadas principalmente no estado do Ceará e também no estado de Minas Gerais, que apresentou um aumento do número de escolas classificadas como eficientes conforme se elevou o valor percentual da nota na Prova Brasil em relação ao indicador de rendimento.

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

É importante salientar que, com a diminuição do valor percentual do indicador de rendimento, novas escolas passaram a ser classificadas como DMUs eficientes, as quais localizam-se principalmente nas regiões sudeste e sul. Com isso, o eixo de eficiência migra da região nordeste para as regiões sudeste e sul conforme se eleva o valor percentual atribuído à média da nota na Prova Brasil.

Em relação ao tamanho das escolas classificadas como eficientes, percebe-se que, apesar de apresentar uma crescente conforme se aumenta a participação da Prova Brasil no cálculo do IDEB, os valores médios observados nos padrões de ponderações considerados são de escolas de tamanho médio.

Quanto à questão do tamanho do município, percebe-se que as escolas eficientes estão localizadas principalmente em municípios pequenos. Mesmo com a redução da participação das escolas eficientes de municípios pequenos conforme o indicador de rendimento foi diminuindo seu valor percentual, constatou-se que a maior parte das escolas públicas municipais classificadas como eficientes se encontram em municípios pequenos com menos de 70.000 habitantes.

É importante salientar que este estudo valeu-se de uma pesquisa empírica tendo como principal objetivo apresentar as alterações que ocorrem nos perfis das escolas públicas municipais do ensino fundamental consideradas eficientes por meio da aplicação da metodologia DEA. Por isso, este trabalho não tem a intenção de apresentar qualquer indício de qual padrão de ponderação de cálculo do IDEB seria o mais indicado para determinar quais instituições de ensino realmente apresentam um desempenho superior em relação às demais, pois a grande finalidade do estudo é fornecer subsídios e suporte para a discussão, alteração, criação e desenvolvimento de sistemas avaliativos padronizados que melhor transpareçam a realidade educacional brasileira. Busca-se que os seus resultados possibilitem a proposição de soluções mais efetivas para combater os baixos indicadores educacionais do país, já que é grande a necessidade do desenvolvimento de uma melhor gestão dos investimentos destinados não só ao ensino fundamental, mas também a todos os demais níveis educacionais do Brasil.

REFERÊNCIAS

- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Catonsville: Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, set. 1984.
- BOGETOFT, P.; OTTO, L. **Benchmarking with DEA, SFA, and R**. New York: Springer, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Prova Brasil**: Apresentação. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=210&Itemid=324, acesso em 21 dez. 2013.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *Amsterdam: European Journal of Operational Research*. v. 2, n. 3, p. 429-444, nov. 1978.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. New York, NY: Springer Science/ Business Media, 2007.
- DELORS, J. *et al.* **Educação um tesouro a descobrir**: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 1998.
- GRIGORESCU, C. J. Decision of investment in education - necessity or constraint? *Amsterdam: Procedia - Social and Behavioral Sciences*. v. 46, p. 5520-5522, set. 2012.
- HADDAD, F. **O plano de desenvolvimento da educação**: razões, princípios e programas. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Levantamento do custo-aluno-ano em escolas de Educação Básica que oferecem condições de oferta para um ensino de qualidade – 2 etapa**. Salvador: MEC, 2005, 118 p.
- _____. **Nota técnica 001/2012**: Cálculo das taxas de rendimento escolar Censo da Educação Básica 2011. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012.
- _____. **Portal IDEB**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/>, acesso em 18 dez. 2013.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MARCHELLI, P. S. Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 140, p. 561-585, maio/ago. 2010.
- MARTINS, P. S. O financiamento da educação básica como política pública. **RBP AE, Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Porto Alegre, v. 26, n. 3, p. 497-514, set./dez. 2010.

Os perfis das escolas municipais do ensino fundamental eficientes em transformar investimento financeiro em desempenho no IDEB: uma análise DEA

MENEZES-FILHO, N. A. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. São Paulo: Instituto Futuro Brasil/IBMEC, 2007. Disponível em: <http://www.erudito.fea.usp.br/portalfca/Repositorio/5320/Documentos/Desempenho%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20BRasil%20%20Naercio.pdf>, acesso em 20 dez. 2013.

MILITÃO, S. C. N. **Fundeb: mais do mesmo?** Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente/SP, v. 18, n. 19, p. 127-138, jan./abr. 2011.

OLIVEIRA, M. L.; PESSOA, H. C. Avaliação da qualidade na educação básica. *In*: ABMP. Associação Brasileira de Magistrados, Promotores de Justiça e Defensores Públicos da Infância e da Juventude (Org). **Justiça pela qualidade na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 613-629.

OLIVEIRA, R. P.; ARAUJO, G. C. Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 5-24, jan./abri. 2005.

PINTO, J. M. R. A política recente de fundos para o financiamento da educação e seus efeitos no pacto federativo. **Educação & Sociedade**, Campinas/SP, v. 28, n. 100, p. 877-897, 2007.

_____. Novas fontes de financiamento e o custo aluno-qualidade (CAQ). *In*: ABMP. Associação Brasileira de Magistrados, Promotores de Justiça e Defensores Públicos da Infância e da Juventude (Org). **Justiça pela qualidade na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 288-311.

REIS, J. **Educação é investimento**. São Paulo: Ibrasa, 1968.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

UNESCO. **Direito à educação**. Brasília: Unesco, 2012. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/educational-governance/education-for-all/right-to-education/>, acesso em 27 dez. 2012.

VELOSO, F. A evolução recente e proposta para a melhoria da educação no Brasil. *In*: BACHA, E.; SCHWARTZMAN, S. (Orgs.), **Brasil: a nova agenda social**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. p. 215-253.

ZHU, J. **Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets**. New York: Springer, 2008.