

## APRESENTANDO O ÍNDICE DE EFICIÊNCIA RELATIVA (IER) DA GESTÃO DE RECURSOS PÚBLICOS: O CASO DAS GERÊNCIAS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO NO ENSINO MÉDIO ESTADUAL DE PERNAMBUCO

PRESENTING THE RELATIVE EFFICIENCY INDEX (REI) OF PUBLIC  
RESOURCE MANAGEMENT: THE CASE OF PERNAMBUCO'S  
HIGH SCHOOL EDUCATION MANAGEMENT

1

Mestre em Gestão Pública - MGP/UFPE (2016), Pós Graduação em Administração Pública e Gerência de Cidades, Centro Universitário - UNINTER (2013), Graduado em Administração de Empresas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2011). Atualmente ocupa o cargo efetivo de Administrador na UFPE, lotado na Diretoria do Centro de Ciências Jurídicas, exercendo a função de Coordenador de Infraestrutura, Finanças e Compras.

2

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (2005) com estágio doutorado na Université Pantheon-Sorbonne, possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Pernambuco (1996), mestrado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (2000) e Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Pernambuco.

3

Doutor em Linguística pelo Programa de Pós-graduação em Letras/UFPE (com tese indicada a prêmio pela banca examinadora e publicada através de edital Propeq de Teses e Dissertações 2010). Mestre em Administração pelo Propad/UFPE (título obtido com distinção). Graduado em Administração pela UFPE. Técnico em Processamento de Dados pela UNICAP/NIC - Núcleo de Informática e Computação da Universidade Católica de Pernambuco. Professor Associado do Departamento de Ciências Administrativas (DCA) e do Mestrado em Gestão Pública (MGP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Jonathan Félix de Carvalho <sup>1</sup>  
Marcos Roberto Góis de Oliveira <sup>2</sup>  
Guilherme Lima Moura <sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma avaliação de eficiência relativa na gestão de recursos públicos no ensino médio da rede estadual de educação de Pernambuco, pela análise quantitativa e comparada de dados agregados das 17 Gerências Regionais de Educação (GREs), unidades gestoras vinculadas à Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEE-PE). Aplicou-se a técnica não paramétrica *Data Envelopment Analysis* ou Análise Envoltória de Dados (DEA), e foi calculado um índice de eficiência relativa (IER). Os achados revelaram que apenas 29% das GRE(s) apresentaram IER igual a 1 ou 100%, eficiência relativa máxima. Verificou-se que as GRE(s) com melhores resultados no IDEPE, referente à oferta de ensino médio, não foram as mais eficientes no aproveitamento dos recursos públicos (financeiros, humanos) alocados, confirmando a hipótese levantada inicialmente na pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise Envoltória de Dados. Ensino Médio Estadual. Eficiência Relativa.

**ABSTRACT:** This study developed a relative efficiency assessment on the management of public resources for secondary schools in the state education system of Pernambuco, through a quantitative analysis and a comparison of the combined data from the 17 regional education authorities [known in Brazil as GRE(s)], which existed in 2014, and which are made up of management units attached to the State Secretariat for Education in Pernambuco (SEE-PE). In order to obtain this information, we used the nonparametric method, known as Data Envelopment Analysis (DEA). The findings of this study revealed that only 29% of the GRE(s) presented REI equal to 1 or 100%, which is equivalent to the maximum relative efficiency. Moreover, it was discovered that the GRE(s) with better results in the IDEPE, relating to the availability of secondary education, were not however the most efficient in relation to their use of allocated public resources (financial, human), thereby confirming the initial hypothesis of in the research.

**KEYWORDS:** Data Envelopment Analysis. State Secondary Education. Relative Efficiency.

## INTRODUÇÃO

No que concerne à educação pública, vários estudos – especialmente na literatura econômica – têm corroborado a tese de que a alocação eficiente de recursos públicos permite maiores e melhores benefícios sociais. Tais pesquisas traçam diagnósticos e suscitam discussões dos atores públicos quanto ao aprimoramento das políticas, dos programas e das instituições educacionais no que tange ao planejamento estatal, às práticas de gestão e aos instrumentos de monitoramento e avaliação (M&A) (BRANCO; GONÇALVES, 2015; SOUZA et al., 2012; DIAZ, 2012; SILVA; ALMEIDA, 2012; DELGADO, 2008; FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008; DELGADO; MACHADO, 2007).

Nessa linha, diante de um contexto de crise econômico-financeira do Estado e da necessidade de maior racionalidade na utilização das finanças públicas, ganha relevância o tema sobre eficiência na educação, disseminando-se estudos que desenvolvem indicadores para mensurar esse aspecto. Isso porque o entendimento do quadro caótico em que se encontra a educação básica no país passa fundamentalmente pela gestão dos recursos públicos no âmbito das políticas e dos programas educacionais nas searas municipal e estadual, haja vista que o modelo educacional adotado no Brasil é predominantemente público (BRANCO; GONÇALVES, 2015; SOUZA et al., 2012; DELGADO, 2008; FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008; DELGADO; MACHADO, 2007).

Para se ter uma ideia, dados do último Censo Escolar de 2014 mostram que as redes públicas (federal, estadual e municipal) respondem, juntas, por 82% dos estudantes matriculados e a rede privada, por 18%. Na rede pública, 46% das matrículas estão no ensino municipal, 35% no ensino estadual e apenas 1% no ensino federal (INEP, 2014).

Em razão disso, existe um forte incentivo de se investir, cada vez mais, em educação pública, além de o tema ser uma preocupação recorrente dos governos. Em 2000, o Brasil investia 4,6% do Produto Interno Bruto (PIB) em educação, passando, em 2013, para 6,2%. Do montante aplicado em 2013, 5,2% corresponde ao ensino básico, sendo 1,1% relativo ao ensino médio (INEP, 2014).

Entretanto, de uma maneira geral, pesquisas sobre a realidade da educação básica brasileira têm apontado que o maior nível de gasto não tem se traduzido em melhorias substanciais nas avaliações nacionais de desempenho dos estudantes, muito menos em avaliações internacionais, nas quais se verificam resultados muito baixos em relação a outros países em desenvolvimento. Isso não quer dizer, porém, que o maior investimento em educação não seja fundamental para melhoria da qualidade das políticas públicas, especialmente se considerarmos que muitas redes de ensino possuem infraestrutura bastante precária (DELGADO; MACHADO, 2007; OCDE, 2012; OCDE, 2013).

Em face desse debate, a presente pesquisa desenvolveu uma análise de eficiência relativa na gestão de recursos públicos no ensino médio estadual (E.M.E) a partir de uma análise quantitativa e comparada

entre as Gerências Regionais de Educação – GRE(s) – de Pernambuco, valendo-se do modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA). As GRE(s) são órgãos gestores da Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEE-PE) que abrangem, em suas regiões de jurisdição, no âmbito do referido ente federativo, certo quantitativo de escolas estaduais com características socioeconômicas semelhantes, sendo responsáveis pela implementação e pela gestão das políticas educacionais nas diversas unidades de ensino, distribuídas nos municípios sob suas jurisdições.

Nesse sentido, optou-se, aqui, por investigar as GRE(s) com base nos dados do ensino médio ofertado na rede estadual devido à competência legal da rede em garantir prioritariamente essa etapa final do ensino básico, o que faz dela majoritária, em termos de alunos matriculados, aproximadamente 87% de toda rede pública e privada (INEP, 2014). Além disso, constatou-se uma carência de trabalhos com a abordagem metodológica aqui adotada para as redes estaduais de ensino, sendo boa parte das pesquisas realizadas na educação superior pública ou na educação municipal.

Em seguida, na etapa principal do trabalho, aplicou-se o modelo DEA, visando a uma análise interna de eficiência relativa da gestão de recursos para oferta do ensino médio, na perspectiva das Gerências Regionais de Educação – GRE(s). Nessa análise, incorporam-se, além de variáveis ligadas ao gasto público, outros recursos (*inputs*) educacionais de caráter controlável, isto é, sob influência gerencial das GRE(s), presentes nas políticas de monitoramento e avaliação (M&A) da rede estadual de educação de Pernambuco.

Foram analisados, nessa fase, dados consolidados de 763 escolas de ensino médio, monitoradas pelo PPE no ano letivo de 2014, por serem as informações mais recentes, já validadas e não sujeitas a modificações. Com isso, estabeleceu-se um *ranking* de eficiência relativa na gestão de recursos públicos entre as GRE(s) avaliadas, tidas como Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's), sendo identificados potenciais de melhoria e os *benchmarkings* na gestão dos insumos (*inputs*) operacionalizados no modelo DEA.

O presente estudo advoga que é fundamental que haja avaliações que consagrem também os diversos insumos geridos nas políticas educacionais, para que se tenha maior transparência com relação à gestão de recursos na educação pública, dotando os tomadores de decisão nas políticas e programas públicos de instrumentos técnicos para aferição desse importante aspecto.

Dessa maneira, tendo evidenciado que a política de M&A do PPE não contempla mecanismos de avaliação da eficiência no uso dos recursos públicos, por priorizar basicamente indicadores relativos ao desempenho dos estudantes, estipulou-se a hipótese de que é possível que as GRE(s) com melhores resultados no IDEPE, no tocante à oferta de ensino médio, não sejam, necessariamente, mais eficientes no aproveitamento dos recursos públicos (financeiros, humanos) alocados.

## EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E PRODUTIVIDADE: CONCEITOS APLICADOS À ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Para compreender a abordagem metodológica adotada nessa pesquisa, é fundamental distinguir os conceitos de eficiência, eficácia e produtividade.

Advoga-se, neste estudo, eficiência em uma perspectiva econômica, que diz respeito à “combinação ótima dos insumos e métodos necessários (*inputs*) no processo produtivo, de modo que gerem o máximo de produto (*outputs*)”. Por esse prisma, eficiência se relaciona com os meios e não diretamente com os fins, e tem a ver com a capacidade de fazer certo as coisas, isto é, minimizar a relação insumos-produtos na gestão das políticas e programas públicos (ROSANO-PEÑA, 2008). Decorre dessa concepção que por insumos (*inputs*) se entende recursos financeiros, humanos e patrimoniais disponíveis nas políticas e programas públicos. Já resultados, produtos (*outputs*), dizem respeito aos objetivos e finalidades da política ou programa público.

O conceito de eficácia, por outro lado, tem relação com a capacidade que uma instituição ou unidade qualquer tem de atingir as suas metas de produção, ou seja, é fazer as coisas certas. É, portanto, uma medida normativa do alcance das metas e objetivos (dimensão de resultados sociais das políticas públicas). Nessa perspectiva, não se levam em consideração os insumos utilizados para o alcance deles. Já o conceito de produtividade é, basicamente, a razão entre o que foi produzido e o que foi gasto na produção (*outputs/inputs*) (ROSANO-PEÑA, 2008).

Pareto-Koopmans e Debreu (1951) e, posteriormente, Farrel (1957) iniciam os primeiros lampejos sobre medidas de eficiência, estabelecendo que uma componente da eficiência econômica é a eficiência técnica, a qual compara os insumos e produtos utilizados com os níveis ótimos observados, estando associada à melhor prática organizacional.

Tal paradigma é o que tem sido mais empregado nas análises de políticas públicas sociais, como é o caso da educação, tendo em vista ser uma atividade estatal que não almeja o lucro, conseqüentemente, não está preocupada com a fixação de preços para os produtos/serviços ofertados e sim com o melhor uso dos diversos recursos públicos disponíveis, a fim de alcançar resultados sociais efetivos (ROSANO-PEÑA, 2008; FERREIRA; GOMES, 2012).

A operacionalização da eficiência técnica é, por sua vez, uma medida quantitativa relativa, comumente tratada na literatura como **eficiência relativa**, sendo empregada nas abordagens do modelo DEA. Trata-se de uma medida relativa porque, como diversas outras, não capta toda complexidade de uma organização, considerando apenas um rol limitado de insumos e produtos, e também por abranger basicamente unidades homogêneas entre si, no que se refere à área de atividade e ao escopo de decisão.

Rosano-Peña (2008, p. 85) define eficiência relativa como uma

medida de desempenho técnico-operacional que observa o emprego do "menor nível de insumos possível para produzir um nível dado de produção, ou quando se obtém o maior nível de produção possível com um dado nível de insumo". Nesse sentido, as comparações das unidades educacionais homogêneas baseiam-se em um desempenho real, alcançado por uma ou por algumas delas, o que a análise DEA entende como melhores práticas (*benchmarking*) (ROSANO-PEÑA, 2008; FERREIRA; GOMES, 2012).

### **AVALIAÇÕES DE EFICIÊNCIA E APLICAÇÕES DA TÉCNICA DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA) NA EDUCAÇÃO PÚBLICA**

Avaliações internacionais do *Programme for International Student Assessment* (PISA), desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2009, desmistificaram algumas questões relacionadas à eficiência na educação. Uma das conclusões mais importantes é a de que "o sucesso do sistema educacional de um país depende mais de como os recursos são utilizados do que do volume de investimentos" (OCDE, 2012, p. 1). Isso implica dizer que não basta olhar o quanto se investe nas políticas voltadas à educação, é preciso que os governos e seus gestores monitorem de que forma se aloca e para que se destinam os recursos, correlacionando o desempenho das instituições aos indicadores de qualidade educacional (OCDE, 2012).

Os resultados do PISA em 2009 também orientam para as seguintes inferências: 1) maior renda nacional ou maior gasto em educação não garante melhor desempenho dos alunos; 2) entre os países de maior renda, a quantia gasta em educação é menos importante do que como os recursos são utilizados; 3) os sistemas de ensino bem sucedidos, nas economias de maior renda, tendem a priorizar a qualidade dos professores em vez do tamanho das turmas; e 4) os sistemas de ensino que apresentam bom desempenho no PISA acreditam que todos os estudantes podem alcançar bons resultados e dão a eles a oportunidade de fazê-lo (OCDE, 2012).

O Relatório OCDE de 2013 observou que um dos temas relevantes na pauta dos governos vinculados à OCDE tem sido a relação entre os recursos destinados à educação e os resultados alcançados pelos alunos. Como consequência disso, vê-se que, por um lado, os governos buscam, por meio das políticas públicas, proporcionar uma melhor educação para sua população. Por outro lado, porém, por conta do aumento da "pressão sobre orçamento público, a utilização do investimento público de forma eficiente, para alcançar os resultados desejados, é tida como uma prioridade" (OCDE, 2013, p.1).

Com base no contexto educacional brasileiro, Arretche (2001) sustenta que, possivelmente, a avaliação de eficiência seja a mais necessária e urgente de ser desenvolvida, reconhecendo avanços nos últimos anos com relação à sofisticação de métodos para mensuração

deste aspecto. Para a autora, algumas razões justificam a preocupação crescente do poder público com a eficiência das políticas sociais em particular: a escassez de recursos públicos, os grandes contingentes populacionais cobertos nas políticas sociais e a pressão social quanto a melhores serviços públicos, conseqüentemente, melhor aproveitamento dos tributos arrecadados (ARRETCHE, 2001). Nesse sentido, o cidadão usuário do serviço espera da Administração Pública o melhor atendimento de suas demandas sociais pelo uso eficiente de recursos e pela transparência dos atos.

Arretche (2004) defende, também, que, embora tenha havido no período recente mudanças institucionais importantes na Administração Pública, a estrutura federativa do país, caracterizada pela descentralização e pela autonomia das unidades da Federação, no que se refere às políticas sociais, tem revelado problemas de ineficiência e de baixa coordenação política e administrativa.

Nesse sentido, persiste a necessidade de adequação em face de importantes instrumentos legais e práticas como: 1) a lei complementar nº101/2000, denominada de Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que reconhece a autonomia e a autogestão dos entes da federação, porém, orienta e responsabiliza sobre o controle orçamentário; 2) o princípio da eficiência (art. 37 da Constituição Federal de 1988), que orienta toda atividade estatal; e 3) os mecanismos de transparência e *accountability* pública, exigindo um melhor gerenciamento dos gastos por parte das organizações públicas (ARRETCHE, 2001; JANNUZZI, 2005).

Diante desse quadro, alguns autores entendem que a relação entre desempenho escolar e a alocação eficiente de recursos, em especial no Brasil, mostra-se evidente, haja vista que o simples aumento dos gastos não tem garantido um desempenho melhor em testes padronizados de conhecimento (SOUZA et al., 2012; DIAZ, 2012). Contudo, pesquisas importantes em âmbito internacional alertam para o fato de que, quando não se tem uma estrutura ou condições mínimas, é o aumento dos gastos o fator preponderante para melhoria da educação, com maior impacto e importância quando destinados a regiões mais carentes e a crianças pobres e negras (BRANCO; GONÇALVES, 2015).

Converge com esse argumento Jannuzzi (2005), alegando que é bastante provável que certos programas implementados em regiões mais pobres não tenham resultados tão bons como em outras regiões mais desenvolvidas. Neste caso, é preciso avaliar a eficiência dos programas em função não apenas dos resultados obtidos e da quantidade de recursos alocados, mas considerando as dificuldades ou potencialidades existentes na região. Neste sentido, a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA) se mostra interessante, pois permite aos gestores públicos e demais técnicos considerar recursos e resultados como vetores de indicadores em suas escalas originais (JANNUZZI, 2005).

A DEA, conforme esclarece Façanha e Marinho (2001), tem se revelado um instrumento bastante útil e, sobretudo, recomendável para

avaliar organizações complexas, entre as quais se enquadram as de educação (além de outros aspectos, produzem múltiplos *outputs* a partir de múltiplos *inputs*). Este método ganha destaque por permitir uma análise comparativa dessas organizações sem se recorrer a padrões preestabelecidos de eficiência, observando tão somente as variáveis e unidades consideradas na avaliação. Tais características conferem a esse método uma potencialidade na análise de políticas públicas, pois conforme explicam Lins e Meza (2000, p. 3), “DEA é um método para apoio à decisão de natureza multicritério e, portanto, capaz de modelar melhor a complexidade do mundo real”.

Assim, motivados pela problemática do baixo desempenho organizacional, bem como pelos resultados desanimadores da educação brasileira, pesquisadores tem aplicado a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA) com a intenção de comparar o desempenho e apontar a ineficiência relativa entre instituições homogêneas: unidades escolares da rede pública estadual ou municipal; universidades, municípios e estados. Embora no âmbito da educação básica a literatura seja restrita, notam-se grandes contribuições com relação aos seus resultados, tanto no campo científico como no campo profissional. Além disso, é perceptível um sistemático esforço dos pesquisadores quanto à aplicação e ao aprimoramento da técnica DEA, o que pode ser observado em síntese no Quadro 1.

QUADRO 1 – Síntese dos estudos com aplicação do método DEA na educação básica (2007 – 2015)

Autor	Amostra	Variáveis		Base de dados	Metodologia
	DMUs	Insumo ( <i>inputs</i> )	Produto ( <i>outputs</i> )		
Branco e Gonçalves (2015)	4176 Municípios brasileiros	Gasto por aluno nos municípios	Proficiência em português e matemática; Matrícula por ciclo	Inep/MEC; SIOPE/FNDE	DEA, com orientação <i>inputs</i>
Silva e Almeida (2012)	Municípios do Rio Grande do Norte	Transferência do Fundef	Índice de aprovação; Índice de abandono; Índice de reprovação; Número de matrículas; Número de salas de aula; Número de docentes; Número de escolas.	STN/MF; Inep/MEC; MPOG.	DEA e FDH
Rosano-Peña, Albuquerque e Daher (2012)	Municípios goianos	Gastos municipais na função educação	Taxa de aprovação na 4 <sup>a</sup> e na 8 <sup>a</sup> séries do ensino fundamental; Proficiência em português e matemática.	Inep/MEC; SIOPE/FNDE	DEA; Índice de produtividade de Malquist; Técnica de Cadeias de Markov
Souza et al. (2011)	Estados brasileiros	Despesas com ensino fundamental; Números de alunos matriculados, relacionados com o número de professores e de escolas	IDEB	FINBRA/STN/MF; IBGE	DEA, com orientação <i>inputs</i> ; Correlação de Spearman
Júnior, Irffi e Benegas (2011)	Municípios cearenses	Despesas <i>per capita</i> com educação e cultura	Número de estabelecimentos de educação infantil; Taxa de alfabetização de educação infantil; Taxa de escolarização.	Ipece; Ipea; Censo Educacional – Inep/MEC; STN/MF	DEA, com orientação <i>output</i>



Delgado e Machado (2007)	Escolas estaduais (Mesorregiões de Minas Gerais)	Custo-aluno; Quantidade de professores com formação superior; Número de salas; Indicador de infraestrutura (Tv, Computador e Multimídia)	Proficiência em português e matemática; Matrícula por ciclo	SIMAVE; Inep/MEC (Censo Educacional); PNUD/FJP, SICA.	DEA, em dois estágios com abordagem semiparamétrica: 1º estágio com aplicação DEA e 2º estágio com uso do método dos mínimos quadrados ordinários (MOO).
Delgado (2008)	Escolas estaduais (Mesorregiões e Municípios de Minas Gerais)	Total da população; Número de escolas; Custo aluno total; Professores com curso superior; Infraestrutura (média); Renda <i>per capita</i> ; Percentual de alfabetizados; IDH.	Média do Município na proficiência em português e matemática; Quantitativo de matrículas.	SIMAVE; Inep/MEC (Censo Educacional); PNUD/FJP, SICA	DEA e regressão linear
Faria; Jannuzzi e Silva (2008)	62 Municípios fluminenses	Gastos <i>per capita</i> com educação e cultura	Taxa de alfabetização de 10 a 14 anos; Proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil	IBGE (Censo demográfico de 2000); Fundação Cide; Inep/MEC; STN/MF	DEA, com orientação <i>output</i>

Delgado e Machado (2007)	Escolas estaduais (Mesorregiões de Minas Gerais)	Custo-aluno; Quantidade de professores com formação superior; Número de salas; Indicador de infraestrutura (TV, Computador e Multimídia)	Proficiência em português e matemática; Matrícula por ciclo	SIMAVE; Inep/MEC (Censo Educacional); PNUD/FJP, SICA	DEA em dois estágios com abordagem semiparamétrica: 1º estágio com aplicação do DEA e 2º estágio com uso do método dos mínimos quadrados ordinários (MOO).
--------------------------	--	--	---	--	--

FONTE: Elaboração dos autores, a partir de revisão da literatura entre 2007 e 2015.

### ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Para desenvolvimento deste estudo, foi aplicada a técnica de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), que diz respeito a um método baseado em programação linear não-paramétrica. Esta metodologia tem por finalidade calcular a eficiência de unidades produtivas, denominadas unidades tomadoras de decisão ou DMU's (*Decision Making Units*), e transformar os níveis de recursos empregados (insumos/*inputs*) em resultados obtidos (produtos/*outputs*) (CARRASQUEIRA et al., 2010; TROMPIERI-NETO et al., 2014).

A DEA analisa as combinações ótimas entre *inputs* e *outputs*, com base no desempenho observado de unidades (DMU's) independentes e homogêneas, com relação à área de atuação e ao escopo de atividades. Tais combinações “constituem uma fronteira e permitem determinar níveis de ineficiência relativa e descobrir formas de redução dessa ineficiência, por comparação com as unidades consideradas eficientes” (CARRASQUEIRA et al. 2010, p. 4).

Neste sentido, conforme Silva, Neto e Barros (2015, p. 12) “a comparação da eficiência obtida é sempre relativa, ou seja, as unidades ineficientes o são porque há outra de perfil assemelhado de produção que é mais eficiente”. As unidades tidas como eficientes servem, portanto, de *benchmarking* para as outras unidades tomadoras de decisão (DMU's). Por se pautar em modelos matemáticos não paramétricos, ou seja, não utilizar inferências estatísticas, a DEA também não exige a determinação de relações funcionais entre os *inputs* e *outputs* (TROMPIERI-NETO et al., 2014).

Existem dois modelos clássicos de DEA. Um deles é o modelo CCR, criado por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, conhecido como CRS (*Constant Return to Scale*) ou retornos constantes de escala, o qual assume a proporcionalidade entre insumos e produtos. O outro é o modelo BCC, proposto por Banker, Charnes e Cooper, em 1984, conhecido como VRS

(*Variable Return to Scale*) ou retornos variáveis de escala, que pressupõe a convexidade ao invés da proporcionalidade, considerando a possibilidade de rendimentos crescentes ou decrescentes de escala (LINS; MEZA, 2000; TROMPIERI-NETO et al. 2014).

Conforme Trompieri-Neto et al. (2014), em ambos os modelos são possíveis duas perspectivas para análise da maximização da eficiência, da qual resulta uma fronteira de produção: a orientação para insumos (*inputs*), que visa à redução dos insumos empregados, mantendo-se constante o nível de resultados; e a orientação para produtos (*outputs*), que objetiva a maximização dos resultados alcançados, mantendo-se constante o nível de insumos empregados. Tanto o viés *input* orientado como o *output* orientado assumem o mesmo valor de eficiência e ineficiência no modelo CCR/CRS, enquanto que, no modelo BCC/VRS, os valores encontrados são diferentes, devido à variação da escala (ROSANO-PENÃ, 2008).

No que concerne aos procedimentos e critérios a serem adotados na pesquisa para consecução dos objetivos propostos, Lins e Moreira (2000) orientam que, para o uso apropriado da técnica DEA, é necessário o cumprimento de três etapas (percurso metodológico):

**a) definição e seleção das DMU's a serem investigadas:** nesta fase, faz-se necessária a determinação de DMU's homogêneas para análise, sejam elas unidades que realizam as mesmas tarefas, estão sob as mesmas condições de mercado ou de competição e as variáveis utilizadas sejam iguais, diferenciando-se por sua magnitude;

**b) seleção das variáveis (*inputs e outputs*):** aqui se determinam as variáveis relevantes e adequadas para mensuração da eficiência das DMU's escolhidas, fase em que se distingue uma série de possíveis variáveis, que podem ser controláveis ou não-controláveis, quantitativas ou qualitativas; e

**c) escolha dos modelos DEA disponíveis:** nesta etapa, verifica-se o modelo DEA mais adequado ao objeto de estudo e se procede à aplicação, podendo-se combinar outros instrumentos quantitativos ou qualitativos em busca de uma maior sofisticação.

#### DEFINIÇÃO E SELEÇÃO DAS DMU'S

O grupo de Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's) analisadas são as Gerências Regionais de Educação [GRE(s)] de Pernambuco, a partir de dados anuais de repasses financeiros de custeio à GRE e de dados anuais consolidados de suas respectivas escolas de ensino médio (recursos humanos, proficiência escolar e matrículas). A amostra verificou números absolutos e a média dos indicadores por GRE, constituindo-se de 100% das GRE(s), que eram, ao todo, 17 unidades em

2014. A análise dos dados de 2015 e 2016 se mostrou inviável, haja vista não haver, até o fechamento da pesquisa, informações oficiais disponíveis para o IDEPE.

Cabe salientar que a análise da amostra do grupo de DMU's em questão se restringiu aos dados e indicadores das escolas acompanhadas no PPE em 2014 (escolas que possuem ensino médio regular, semi-integral, integral e técnico, excluindo-se as indígenas e quilombolas). Essas informações agregadas das GRE(s) contemplaram um total de 763 escolas estaduais de ensino médio, o que equivale a 95,25% das 801 unidades educacionais de ensino médio da rede estadual no ano de 2014. Dentro da amostra de escolas analisadas, 325 (42,6%) se referem a escolas de ensino integral/semi-integral e técnicas e o restante, 438 (57,4%), a escolas de ensino médio regular.

#### SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para definição das variáveis *inputs* e *outputs*, baseamo-nos nos estudos de Delgado e Machado (2007), Delgado (2008) e Branco e Gonçalves (2015). Além disso, foi necessária uma análise prévia de dados disponíveis sobre a rede estadual de educação em vários bancos de dados oficiais. Após essa busca, e devido a limitações do *software* utilizado, optou-se por trabalhar com variáveis de natureza controlável ou discricionária, ou seja, aquelas que estão sob a gestão ou influência das unidades tomadoras de decisão (DMU's).

O QUADRO 5 relaciona as variáveis de insumos (*inputs*) e de resultados (*outputs*) escolhidas. À exceção de duas variáveis, repasses de custeio à GRE e quantitativo de professores de ensino médio, o restante delas são indicadores objetos de acompanhamento na política de M&A do PPE, portanto, considerados como relevantes para a melhoria do desempenho nas avaliações de proficiência e na aprovação dos estudantes, indicadores base para o cálculo do IDEPE. A inclusão dessas duas variáveis não monitoradas pelo PPE se baseou na oportunidade de confrontar os recursos financeiros recebidos para manutenção das GRE(s), juntamente com os recursos humanos (professores e equipe pedagógica) alocados nas escolas que ofertam a etapa de ensino médio.

É importante frisar que a variável de repasse de custeio às GRE(s) foi adotada por não se ter obtido a informação da SEE-PE do gasto total com a etapa de ensino médio por GRE, para as escolas da amostra.

Com relação às variáveis *outputs*, como já mencionado, preferiu-se trabalhar com os subindicadores, que representam a dimensão qualitativa e mais relevante de composição do IDEPE – que são as médias de proficiência em português e matemática das escolas jurisdicionadas às GRE(s). Além disso, foi incluído o quantitativo de matrículas estudantes para verificar a cobertura de oferta de vagas no ensino médio no âmbito das GRE(s). Tais *outputs* foram definidos, sobretudo, por serem os mesmos adotados nos trabalhos de Delgado e Machado (2007), Delgado (2008) e Branco e Gonçalves (2015).

QUADRO 5 – Quadro de seleção das variáveis *inputs* e *outputs*

Gerências Regionais de Educação - GRE (s)			
	Ordem	Variáveis <sup>1</sup>	Fonte <sup>2</sup>
<b>Inputs</b>	1	Repasses de custeio à GRE	SEGE / SEE-PE (2014)
	2	Quantitativo de Educadores de Apoio no E.M.E	PPE / SEE-PE (2014)
	3	Quantitativo de Analistas Educacionais no E.M.E	PPE / SEE-PE (2014)
	4	Quantitativo de Professores de Português no E.M.E	INEP/MEC, Censo Escolar (2014)
<b>Outputs</b>	1	Média da proficiência em português dos alunos do E.M.E	PPE / SEE-PE (2014)
	2	Média da proficiência em matemática dos alunos do E.M.E	PPE / SEE-PE (2014)
	3	Quantitativo de matrículas no E.M.E	PPE / SEE-PE (2014)

FONTE: Elaboração do autor (2016)

Notas:

1) E.M.E: Ensino Médio Estadual

2) SEGE: Secretaria Executiva de Gestão da Rede / SEE-PE: Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco / INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / MEC: Ministério da Educação.

#### MODELO DEA - CCR/CRS

O problema da formulação básica da DEA é apresentado por uma programação fracionária, proposta por Charnes, Cooper e Rhodes – CCR, em (1978). Assim, conforme explicam Lins e Meza (2000), Mello et al. (2005) e Trompieri-Neto et al. (2014), assumindo que existem  $n$  DMU's que produzem  $s$  produtos e utilizam  $m$  insumos e que sejam  $y_{jk}$  e  $x_{ik}$  o  $j$ -ésimo produto e o  $i$ -ésimo insumo da DMU  $k$ , respectivamente, com  $j = 1, 2, \dots, s$ ;  $i = 1, 2, \dots, m$  e  $k = 1, 2, \dots, n$ , a eficiência relativa ( $Ef_o$ ) de uma unidade produtiva ( $DMU_o$ ) será dada pela otimização da razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos, conforme a equação (1):

$$\text{Sujeito a:} \quad \text{Max } Ef_o = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (1)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1, \forall k$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j$$

Onde,

$v_i$  e  $u_j$  são os pesos (não negativos) dados ao insumo  $i$  e ao produto  $j$ , respectivamente.

$x_{ik}$  e  $y_{jk}$  são os valores dos insumos e produtos respectivamente.

$k$  é a unidade produtiva (DMU) da qual se quer saber a eficiência.

$s$ ,  $m$  e  $n$  são as cardinalidades (número de ocorrências) dos conjuntos de unidades produtivas, de produtos e de insumos, respectivamente.

O modelo apresentado estabelece um número infinito de soluções ótimas, por isso, é necessário transformá-lo em um problema de programação linear (PPL) (Mello et al., 2005). Deste modo, as equações (2) e (3) mostram a formulação linearizada dos modelos DEA/CRS – orientado aos *inputs* e orientado aos *outputs*, respectivamente:

$$\text{Max } Ef_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, \forall i, j \\ \text{Min } h_o &= \sum_{i=1}^m v_i x_{io} \end{aligned}$$

Sujeito a:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} - \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &\leq 0, \forall k \\ u_j, v_i &\geq 0, \forall j, i \end{aligned} \quad (3)$$

As equações acima representam a lógica da metodologia DEA, que consiste em selecionar os pesos que maximizam a eficiência relativa ( $Ef_k$ ) de cada unidade tomadora de decisão (DMU), resultando desse cálculo um coeficiente não negativo, menor ou igual a 1 ( $0 < Ef_k \leq 1$ ) (TROMPIERI-NETO et al. 2014). A unidade produtiva com um coeficiente de eficiência de 1 ou 100% indica que seu desempenho não pode ser melhorado por outra. Já a unidade com índice de eficiência menor que 1 indicará o nível de ineficiência. Através deste prisma, se avalia em quanto se podem reduzir os recursos sem afetar as quantidades de resultados obtidos (LINS; MEZA, 2000).

Dessa forma, a leitura a ser feita, a título de exemplificação, é a seguinte: em uma orientação aos *inputs*, um coeficiente de 0,80 indicará

que essa unidade produtiva, com os mesmos produtos alcançados, deverá reduzir o consumo de insumos em 20% para ser eficiente. No caso da orientação aos *outputs*, o mesmo coeficiente de 0,80, indicará que a unidade deverá aumentar todos os produtos em 20% para ser eficiente, mantendo-se inalterados os níveis de insumos (ROSANO-PENÃ, 2008).

### CÁLCULO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA RELATIVA (IER) APLICADO ÀS GRE(S) DE PERNAMBUCO

Foram relacionados no QUADRO 6 os dados coletados junto à SEE-PE das GRE(s) em 2014, pertinentes aos indicadores *inputs* e *outputs* definidos na pesquisa para estabelecer o índice de eficiência relativa (IER) na gestão de recursos públicos no ensino médio, no âmbito das GRE(s) de Pernambuco.

Tais unidades tidas nesta pesquisa como DMU's (unidades tomadoras de decisão) foram colocadas em ordem alfabética, atribuindo-se uma ordem numérica para facilitar a interpretação dos dados após a aplicação do modelo DEA – CCR, orientação *outputs*.

QUADRO 6 – Dados das variáveis inputs e outputs das GRE(s) em 2014

DMU's	GRE (s) *	Variáveis Insumos (inputs)				Variáveis Resultados (outputs)		
		Repasse financeiro de custeio à GRE *	Quant. de Educador de Apoio do E.M.E	Quant. de Analista Educacional do E.M.E	Quant. de Professores do E.M.E	Média de Proficiência em Português no E.M.E	Média de Proficiência em Matemática no E.M.E	Quant. de Matrículas do E.M.E
1	Agreste Centro Norte (Caruaru)	R\$ 365.601,18	42	65	1205	260	264	25.096
2	Agreste Meridional (Garanhuns)	R\$ 358.824,48	47	62	1197	262	265	18.647
3	Litoral Sul (Barreiros)	R\$ 224.592,12	81	139	1579	255	256	6387
4	Metropolitana Norte	R\$ 144.000,00	68	135	1945	255	258	25.601
5	Metropolitana Sul	R\$ 144.000,00	46	64	1150	258	264	37.810
6	Mata Centro (Vitória de Santo Antão)	R\$ 332.661,60	37	54	857	256	261	18.821
7	Mata Norte (Nazaré da Mata)	R\$ 282.457,44	27	35	662	257	263	20.591
8	Mata Sul (Palmares)	R\$ 281.244,00	13	10	362	247	251	12.794
9	Recife Norte	R\$ 144.000,00	28	42	773	264	277	21.766
10	Recife Sul	R\$ 144.000,00	31	60	1116	256	263	23.216
11	Sertão do Alto Pajeú (Afogados da Ingazeira)	R\$ 233.574,48	26	53	868	264	272	13.091
12	Sertão do Araripe (Araripina)	R\$ 182.779,08	50	44	973	257	264	12.070
13	Sertão Central (Salgueiro)	R\$ 204.137,58	44	50	791	269	281	8.028
14	Sertão do Médio São Francisco (Petrolina)	R\$ 214.657,08	29	20	546	262	265	19119
15	Sertão do Moxotó Ipanema (Arcoverde)	R\$ 186.690,06	53	68	1196	264	272	17.190
16	Sertão Submédio São Francisco (Floresta)	R\$ 251.911,98	27	33	479	262	274	5.853
17	Vale do Capibaribe (Limoeiro)	R\$ 217.512,84	34	33	769	259	267	14352

FONTE: Elaboração do autor (2016), a partir de dados da SEE-PE em 2014.

Notas: 1) O nome dos municípios entre parênteses ao lado do nome das GRE(s) são as cidades onde as GRE(s) estão sediadas. 2) Única variável que não se refere as escolas jurisdicionadas de E.M.E e sim ao órgão regional (unidade administrativa).

O resultado da aplicação do modelo DEA-CCR aos dados *inputs* e *outputs* das GRE(s), em 2014, estão apresentados no QUADRO 7, o qual estabelece o *ranking* dessas unidades tomadoras de decisão (DMU's) com base no índice de eficiência relativa (IER).

QUADRO 7 – Ranking de eficiência relativa na gestão de recursos públicos no ensino médio das GRE(s) – 2014

DMU's	GRE(s)	Índice de eficiência relativa (IER)	Ranking (IER)
5	Metropolitana Sul	1	1°
8	Mata Sul (Palmares)	1	1°
9	Recife Norte	1	1°
14	Sertão do Médio São Francisco (Petrolina)	1	1°
16	Sertão Submédio São Francisco (Floresta)	1	1°
10	Recife Sul	0,9726	2°
4	Metropolitana Norte	0,9722	3°
7	Mata Norte (Nazaré da Mata)	0,9089	4°
13	Sertão Central (Salgueiro)	0,881	5°
11	Sertão do Alto Pajeú (Afogados da Ingazeira)	0,871	6°
17	Vale do Capibaribe (Limoeiro)	0,8538	7°
12	Sertão do Araripe (Araripina)	0,8389	8°
15	Sertão do Moxotó Ipanema (Arcoverde)	0,7713	9°
1	Agreste Centro Norte (Caruaru)	0,6862	10°
6	Mata Centro (Vitória de Santo Antão)	0,6619	11°
3	Litoral Sul (Barreiros)	0,6193	12°
2	Agreste Meridional (Garanhuns)	0,5332	13°

FONTE: Elaboração do autor (2016), a partir da aplicação do modelo DEA/CCR.

Podemos observar que, do total das 17 (dezesete) DMU's analisadas, apenas 5 (cinco), cerca de 29% delas, obtiveram o IER máximo, igual a 1, que equivale a ser 100% eficiente no aproveitamento dos insumos/*inputs*.

As GRE(s)/DMU's consideradas eficientes, relativamente na gestão de seus recursos públicos (financeiros e humanos), foram: Metropolitana Sul, Mata Sul (Palmares), Recife Norte, Sertão do Médio São Francisco (Petrolina) e Sertão do Submédio São Francisco (Floresta). Tais unidades conseguiram otimizar os insumos públicos (financeiros e humanos) alocados, demonstrando ter as melhores práticas de gestão de recursos públicos na oferta do ensino médio em suas respectivas regiões de jurisdição, podendo, assim, ser consideradas relativamente às outras unidades e às variáveis operacionalizadas no ano de 2014 como *benchmarks* de gestão.

As outras 11 (onze) GRE(s)/DMU's apresentaram IER abaixo de 1, o que representa o grau de ineficiência em relação as unidades consideradas eficientes. Como a orientação adotada para o modelo DEA/CCR foi a dos resultados/*outputs*, a leitura a ser feita é o quanto a unidade



ineficiente deveria aumentar/maximizar nos *outputs*, usando os mesmas quantidades de insumos/*inputs* para se tornar eficiente.

A DMU 2 (GRE Agreste Meridional – Garanhuns), por exemplo, obteve o menor IER (0,5332 ou 53,32%). Isso significa que ela tem, em relação às outras GRE(s)/DMU's, recursos públicos subaproveitados/subutilizados e que, para essa amostra de dados de 2014, ela poderia ter tido um acréscimo nos *outputs* em cerca de 46,68%, ou seja, o que falta para 100%. A mesma lógica se aplica para as outras unidades da amostra consideradas ineficientes nessa análise.

O QUADRO 8 apresenta o potencial de aumento calculado para os *outputs* de cada uma das GRE(s)/DMU's analisadas. Tais valores são denominados no modelo DEA de alvo, ou seja, uma meta a ser perseguida pela unidade para alcançar a eficiência relativa. Esses valores podem servir como referência para avaliações, de modo a subsidiar a tomada de decisão dos gestores públicos da SEE-PE e das GRE(s), no sentido de uma melhor distribuição/aplicação dos recursos nas escolas de ensino médio. Podem contribuir, também, para gestão orientada aos resultados educacionais, tendo em vista que o modelo aplicado nessa pesquisa é orientado para os *outputs*, isto é, privilegia a análise do quanto se podem maximizar os *outputs*/resultados, dados os níveis de insumos/*inputs* empregados.

QUADRO 8 – Potencial de aumento dos outputs (alvo ou meta)

DMU's *	% de aumento	Média de Proficiência em Português no E.ME <sup>1</sup>	Média de Proficiência em Matemática no E.ME <sup>1</sup>	Quantidade de Matrículas no E.ME <sup>1</sup>
1	31,38%	405	413	36547
2	46,68%	491	508	36306
3	38,07%	412	432	33948
4	2,78%	262	273	26333
5	0,00%	-	-	-
6	33,81%	387	395	28435
7	9,11%	297	302	22655
8	0,00%	-	-	-
9	0,00%	-	-	-
10	2,74%	263	275	23870
11	12,90%	303	314	21463
12	16,11%	306	319	24715
13	11,90%	305	319	20680
14	0,00%	-	-	-
15	22,87%	342	359	28219
16	0,00%	-	-	-
17	14,62%	305	313	23356

FONTE: Elaboração do autor (2016).

Nota: 1) Valores arredondados. Os valores sem arredondamentos constam nos resultados da aplicação do modelo DEA/CCR no Apêndice D.

\* As marcações na cor verde se referem às unidades, GRE(s), que obtiveram eficiência relativa de 1 ou 100% no aproveitamento dos recursos públicos, portanto, não se atribui meta no cálculo do modelo DEA-CCR, orientação *outputs*.

Já o QUADRO 9 relaciona para as GRE's/DMU's consideradas ineficientes relativamente às GRE's/DMU's que mais se assemelham a cada uma delas e que, portanto, servem como referência de melhores práticas (*Benchmark*) de gestão de recursos, no que concerne ao ensino médio.

A DMU 2 (GRE - Agreste Meridional - Garanhuns), por exemplo, que obteve o menor IER pode se espelhar nas DMU's 5 (GRE – Metropolitana Sul), 8 (GRE – Mata Sul – Palmares) e 9 (Recife Norte), tendo em vista que essas unidades obtiveram o IER de 1 (100%) e são as que mais se assemelham à DMU 2, para os dados aqui observados. Outro exemplo é a DMU 3 (GRE - Litoral Sul - Barreiros), que obteve o 2º menor IER, tendo como unidade referência em melhores práticas (*Benchmark*) de gestão de recursos a DMU 9 (GRE – Recife Norte). A mesma explicação se aplica para as demais GRE(s)/DMU's.

QUADRO 9 – Benchmarks das GRE(s)

DMU's / ineficientes	DMU's Benchmarks
1	5 e 8
2	5, 8 e 9
3	9
4	5 e 9
6	5, 8, 9 e 14
7	5, 8 e 14
10	5 e 9
11	8 e 9
12	9 e 14
13	9, 14 e 16
15	9
17	9 e 14

FONTE: Elaboração do autor (2016), a partir da aplicação do modelo DEA/CCR, orientação outputs.

### **ANÁLISE DO RANKING DO IDEPE-2014 DAS GRE(S) DE PERNAMBUCO PARA O ENSINO MÉDIO**

O QUADRO 10 apresenta o *ranking* do IDEPE das GRE(s) relativo ao conjunto de escolas de ensino médio vinculadas a cada uma das 17 GRE(s) no âmbito do monitoramento do PPE de Pernambuco em 2014. A esse *ranking* acrescentamos os dados do quantitativo de escolas, do percentual de escolas de ensino médio integral, semi-integral e técnicas e de matrícula, para se ter uma ideia do tamanho da rede escolar de ensino médio em cada GRE.

QUADRO 10 – Ranking das GRE(s) no IDEPE para as escolas de ensino médio – 2014

Ordem	GRE(s)	Ranking IDEPE	Número de escolas de E.M.E	% de Escolas de E.M.E: integral, semi-integral e técnicas	Matrículas Totais no E.M.E
1º	Vale do Capibaribe (Limoeiro)	4,27	35	63%	14352
2º	Sertão do Alto Pajeú (Afogados da Ingazeira)	4,24	43	51%	13091
3º	Sertão Central (Salgueiro)	4,13	25	40%	8028
4º	Sertão Submédio São Francisco (Floresta)	4,1	26	27%	5853
5º	Sertão do Araripe (Araripina)	3,93	32	38%	12070
6º	Sertão do Médio São Francisco (Petrolina)	3,91	59	19%	19119
7º	Agreste Meridional (Garanhuns)	3,9	45	62%	18647
8º	Mata Sul (Palmares)	3,79	33	48%	12794
9º	Mata Centro (Vitória de Santo Antão)	3,77	37	59%	18821
10º	Mata Norte (Nazaré da Mata)	3,73	53	45%	20591
11º	Sertão do Moxotó Ipanema (Arcoverde)	3,71	38	55%	17190
12º	Recife Sul <sup>1</sup>	3,69	53	43%	23216
12º	Agreste Centro Norte (Caruaru) <sup>1</sup>	3,69	48	48%	25096
13º	Recife Norte	3,54	53	49%	21766
14º	Metropolitana Norte	3,53	80	28%	25601
15º	Metropolitana Sul	3,49	84	36%	37810
16º	Litoral Sul (Barreiros) <sup>2</sup>	3,38	19	32%	6387
PERNAMBUCO		3,75	763	43%	300432

FONTE: Elaboração do autor (2016), a partir de dados da SEE-PE (2014-2015) e Censo Escolar, 2014.

Nota: 1) Obtiveram o mesmo valor para o IDEPE – 2014. 2) Essa GRE foi extinta em 2015 e suas escolas foram incorporadas à jurisdição da GRE Mata Sul.

Com relação ao quadro acima, observa-se que as cinco primeiras GRE(s) melhor posicionadas estão localizadas nas regiões do Agreste e Sertão do estado de Pernambuco (Vale do Capibaribe, Sertão do Alto Pajeú, Sertão Central, Sertão do Submédio São Francisco e Sertão do Araripe). Das cinco GRE(s) com os piores resultados, a única que não se encontra na região metropolitana do Recife (Recife Sul, Recife Norte, Metropolitana Norte e Metropolitana Sul) é a GRE Agreste Norte, que está na 13ª posição do *ranking*.

Observa-se, ainda, que para os dados de 2014 as cinco primeiras GRE(s) com melhores resultados no ensino médio possuíam 161 escolas, ao todo, com quantitativo total de matrículas de 53.394 estudantes; enquanto que as cinco últimas GRE(s) tinham quase o dobro do número de escolas (284) e de matrículas das cinco primeiras (116.660 alunos).

É possível sugerir que as GRE(s) com melhores desempenhos escolares no IDEPE para o ensino médio levam vantagem em relação às piores posicionadas por terem menor quantitativo de matrículas e escolas, o que repercute nos resultados médios do IDEPE das GRE(s). Todavia, o caso da GRE Litoral Sul (Barreiros) contradita essa afirmação em termos gerais, tendo em vista que tinha, em 2014, o segundo menor quantitativo de matrículas e o menor número de escolas de ensino médio e, mesmo assim, obteve o pior desempenho médio no IDEPE de 2014.

Outro destaque a ser feito é com relação ao percentual por GRE de escolas de ensino médio de regime integral, semi-integral e técnicas, as quais vêm obtendo melhores resultados no IDEPE, sendo prioridade na política estadual para esta etapa de ensino. Por sua estrutura diferenciada, com maior carga horária de ensino, é de se esperar que o maior quantitativo dessas escolas implique diretamente o resultado médio do IDEPE das GRE(s). Tal fato pode ser observado na GRE Vale do Capibaribe (Limoeiro), que tinha, em 2014, o maior percentual (63%) de escolas de ensino médio integral, semi-integral e técnicas, ficando em 1º lugar no *ranking* do IDEPE.

Contudo, o maior percentual dessas unidades de ensino médio não foi o fator preponderante para um melhor resultado da GRE Agreste Meridional (Garanhuns), que, embora com 62% delas, ficou na 7ª colocação no *ranking* do IDEPE de 2014, sendo que todas acima dessa GRE, com exceção da 1ª colocada, tinham menores percentuais de escolas de ensino médio integral e semi-integral e escolas técnicas.

Nesse sentido, podemos afirmar que inúmeras outras variáveis ambientais e de gestão interferem nos resultados do IDEPE, especialmente no resultado médio das GRE(s), sendo necessárias análises mais robustas, combinando métodos quantitativos e qualitativos, para que se possa ter uma maior validade nas conclusões. Como o foco dessa pesquisa é analisar a eficiência na gestão dos recursos públicos, restringimo-nos a dados que se referem a variáveis discricionárias, ou seja, aquelas sob o controle da gestão.

Também não é escopo desse estudo mensurar o grau de influência dos recursos alocados sobre os *outputs*, mas, sim, avaliar de modo comparativo, com base na lógica do modelo de fronteira de produção/eficiência DEA as unidades que despontam como sendo mais eficientes e menos eficientes no aproveitamento de seus recursos, em termos relativos. É, portanto, um tipo de avaliação que não se pretende a generalizações, sendo restrita a variáveis operacionalizadas e à amostra. Essa é uma de suas potencialidades, pois estabelece um índice baseado em resultados reais atingidos pelas unidades, diferentemente de análises estatísticas, que se baseiam em médias.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enfrentamento do tema sobre a eficiência na gestão de recursos públicos na rede estadual de Pernambuco, em particular no ensino médio, revela um quadro bastante complexo e que impõe grandes desafios ao Governo, exigindo esforço coletivo, inovação e aprimoramento dos mecanismos de monitoramento e avaliação (M&A) – sobretudo, frente a contextos sociais e econômicos dinâmicos e instáveis. Sabe-se, igualmente, que os recursos humanos e patrimoniais são escassos para atender às crescentes demandas da sociedade. Nesse diapasão é que se defende que os gestores públicos devem, cada vez mais, preocupar-se com a melhor combinação dos recursos públicos, buscando formas mais racionais de organização das atividades (SOUZA et al, 2012; ARRETCHE, 2004).

Essa tese, todavia, não se fica apenas no campo do discurso e das análises fora de contexto. Apresentam-se, aqui, soluções técnicas, alinhadas às diretrizes de gestão da rede estadual de educação de Pernambuco, para se palmilhar um caminho possível da eficiência na gestão da educação pública. Trata-se, portanto, de uma avaliação crítica e propositiva, através de um ferramental pragmático que serve à academia, inclusive com diversas aplicações internacionais, mas que não se distancia do profissional/gestor público (BRANCO; GONÇALVES, 2015; SOUZA et al, 2012; DIAZ, 2012; SILVA; ALMEIDA, 2012; DELGADO, 2008; FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008; DELGADO; MACHADO, 2007).

Acreditamos que a análise aqui enfrentada serve, principalmente, ao Governo do Estado de Pernambuco, que tem visto a queda na arrecadação (queda de 8%, em 2015, em relação a 2014) e necessita de soluções inovadoras de gestão pública para mensurar a *performance* de eficiência das unidades gestoras.

É nesse contexto que se apresenta uma perspectiva diferente das avaliações oficiais do Ministério da Educação (MEC) sobre a rede estadual de Pernambuco, considerada como a melhor rede de ensino médio do Brasil na avaliação do IDEB-2015. Este olhar se refere à análise de eficiência, através da abordagem da Análise Envoltória de Dados (DEA), com a operacionalização do conceito de eficiência relativa na gestão pública.

Nessa linha, destacam-se, nesse estudo, algumas conclusões <sup>(1)</sup> relevantes para o campo acadêmico e profissional das políticas públicas, bem como, também, hipóteses <sup>(2)</sup> e sugestões <sup>(3)</sup>, que devem ser mais bem elaboradas em pesquisas futuras.

1) No geral, as médias do IDEB do ensino médio Brasileiro, em todas as redes, públicas e privadas, revelam um cenário de crise e estagnação dessa etapa de ensino, aqui chamada de "apagão educacional". As causas desse "apagão" são inúmeras e naturalmente complexas por envolver políticas educacionais específicas em cada Unidade da Federação<sup>(1)</sup>;

2) A rede estadual de Pernambuco, embora seja considerada a melhor rede de ensino médio do país, apresenta resultados no IDEB igualmente baixos e longe do ideal, tendo em vista que o resultado de 2015 foi de 3,9, de uma nota que vai de 0 a 10 <sup>(1)</sup>;

3) A trajetória recente de melhoria relativa nos resultados do IDEB, entre 2011 e 2015, revelam uma experiência exitosa de Pernambuco em relação às outras rede estaduais e não às redes privadas, nem muito menos à rede federal de ensino <sup>(1)</sup>;

4) Tal experiência é fruto de um conjunto de medidas estratégicas dos governos em Pernambuco, a partir de 2007, o que reforça a tese de que a melhoria da educação pública deve estar suportada na continuidade das políticas sociais e em um projeto de Estado (SEE-PE, 2015; PERNAMBUCO, Relatório de Ação do Governo, 2015) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>;

5) Com relação ao gasto público na educação, verifica-se que o estado de Pernambuco elevou em 3 vezes os investimentos entre 2007-2015, dotando a rede de ensino de uma infraestrutura mínima de funcionamento, para suplantando o modelo de ensino médio integral, semi-integral e de escolas técnicas <sup>(1)</sup>;

6) Pode-se inferir que o aumento no patamar de gasto público em 2009, com a requalificação da rede de ensino, foi necessária e efetiva no tempo, repercutindo nos índices de desempenho escolar. Neste caso em particular, o aumento dos gastos veio atrelado a uma série de medidas estratégicas do Governo na área da educação <sup>(2)</sup>;

7) A análise comparativa entre o IDEB e o gasto por aluno/ano no ensino médio mostrou-se inconsistente devido a uma "inexplicável" discrepância dos valores financeiros informados ao SIOPE/FNDE, em relação à média Nordeste e Brasil. Além disso, verificou-se que, embora toda a prioridade da rede estadual seja para a etapa do ensino médio, os gastos informados nesta etapa foram 3 vezes menores do que o gasto por aluno/ano no ensino fundamental <sup>(1)</sup>;

8) O referido fato – inconsistência dos gastos públicos no E.M.E – aponta para uma debilidade na transparência dos gastos públicos e nas ferramentas de *accountability* do poder público estadual. Mais agravante ainda: é possível que o estado tenha omitido informações no sistema SIOPE/FNDE, premissa na qual preferimos não acreditar, pois, ao que parece, decorre de falta de padronização na contabilização das despesas. De uma forma ou de outra, tal fato limita o controle social das finanças na Administração Pública, devendo ser melhor investigado (RESENDE-PINTO; AMARAL; CASTRO, 2011) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>;

9) Pesquisas futuras podem identificar a razão do baixo gasto por aluno em relação as outras redes de ensino estadual, levando em consideração que o estado detém a maior rede de ensino médio integral do país (RESENDE-PINTO; AMARAL; CASTRO, 2011) <sup>(3)</sup>;

10) A aplicação do método DEA-CCR, com orientação aos *outputs* (resultados), para as GRE(s), com base nos dados agregados do ensino médio estadual (E.M.E), em 2014, confirmou a hipótese, inicialmente lançada, de que não necessariamente as GRE(s) com melhores IDEPE(s), ou seja, mais eficazes no ensino, são também as mais eficientes relativamente na gestão dos insumos alocados. Esse achado enseja um novo olhar sobre as GRE(s). Olhar esse que privilegia uma análise mais ampla do desempenho organizacional dessas unidades, no que concerne à gestão das escolas de ensino médio geridas em suas regiões de jurisdição <sup>(1)</sup>;

11) O corolário do viés microeconômico de produção trabalhado pelo modelo DEA, aplicado à análise das GRE(s), é uma avaliação complementar àquelas efetuadas pelas avaliações oficiais da rede estadual. O Índice de Eficiência Relativa (IER) aqui proposto se revela, portanto, um indicador bastante útil, necessário e pertinente, pois capta aspectos não revelados nas análises oficiais do ensino estadual. Além disso, para sua construção, foram apropriados os dados de insumos da política educacional e os de proficiência escolar, o qual baliza a construção do indicador de qualidade da rede, o IDEPE <sup>(1)</sup>;

12) Também com relação às GRE(s), observou-se que o menor nível de qualidade no ensino médio, apresentados pelas médias de proficiência em português e matemática, não foi fruto de menores níveis de recursos entre as GRE(s) e, sim, de outros elementos não contemplados nessa pesquisa, tais como fatores ambientais, os quais a técnica DEA conceitua como variáveis não-discrecionárias <sup>(1)</sup>;

13) Uma outra sugestão de aplicação do modelo DEA é na investigação das diferenças de eficiência relativa do gasto público entre as escolas de ensino regular e de ensino integral e semi-integral e escolas técnicas. Um problema que fica em aberto é: qual o modelo de escola é mais eficiente (comparando-se os insumos públicos alocados e os resultados obtidos nas avaliações de desempenho escolar)? Nessa análise, podem-se incrementar indicadores ambientais (não-discricionários), relacionados ao contexto socioeconômico das escolas, por exemplo, o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM). Também podem ser adotados métodos qualitativos para fortalecer a análise contextual <sup>(3)</sup>;

14) Embora o *software* SIAD não permita à SEE-PE analisar todas as escolas de ensino médio da rede de uma única vez (aproximadamente 800 unidades), as análises podem ser feitas por GRE, tendo em vista que o maior quantitativo de escolas dessa natureza fica em torno de 90 unidades (Metropolitana Sul). O SIAD trabalha com 100 DMU's e 20 variáveis, sendo perfeitamente possível a sua adoção na política de M&A do PPE. O presente trabalho simplifica essa tarefa ao apresentar uma proposta de modelo de análise e de adoção de variáveis. Também, articula os principais conceitos necessários à operacionalização e ao uso da técnica no campo da educação pública <sup>(3)</sup>;

15) O IER pode vir a complementar e subsidiar as políticas de bonificação de desempenho (BDE) e a pactuação de metas na política de M&A do PPE/SEE-PE com as GRE(s) e escolas da rede <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>;

Por fim, ressaltamos que o momento de conclusão dessa pesquisa coincide com a aprovação em 2º turno no Congresso Nacional da Proposta de Emenda Constitucional (PEC) nº 241, que objetiva frear a trajetória dos gastos públicos por 20 anos. Não se sabe ao certo, mas essa grande mudança institucional poderá vir a impactar, diretamente, no volume de recursos públicos destinados à educação básica. Esse fato, por sua vez, reforça, ainda mais, a adoção urgente de indicadores como o IER para monitorar a *performance* das unidades gestoras do governo no melhor aproveitamento e na qualidade do gasto público.

Também coincide com um grande debate nacional sobre reformas do ensino médio, pensadas pelo Ministério da Educação, muito em função dessa estagnação de qualidade de todas as redes de ensino pública e privada – o "apagão educacional". Por tudo isso, conclui-se que essa pesquisa tem muito a contribuir, pois traz à tona temas ainda pouco discutidos na literatura.



## REFERÊNCIAS

ARRETCHE, Marta. Federalismo e políticas sociais no Brasil: problemas de coordenação e autonomia. **São Paulo Perspectiva**, vol.18, n. 2, p. 17-26, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392004000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392004000200003)>. Acesso em: 10 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Tendência no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de Políticas Sociais: uma questão em debate**. 3 ed. São Paulo: Cortez, Instituto de Estudos Especiais, 2001.

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, A. W.; COOPER, Willian W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BRANCO, Jani Rogério; GONÇALVES, Flávio Oliveira. Eficiência do gasto público municipal em educação: uma análise utilizando envoltória de dados (DEA). **Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. Disponível em: <<http://www.brsa.org.br/fotos/artigo1-2015-06-08-15-14-52.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CARRASQUEIRA, Hélder; TEOTÓNIO, Isabel; CARRASCO, Paulo; REBELO, Sandra. Aplicação da metodologia DEA na análise do desempenho de núcleos científicos numa instituição de ensino. **Revista da ESGHT/UAlg**, n. 19. Dos Algarves, 2010. Disponível em: <<http://www.dosalgarves.com/rev/N19/1rev19.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221778901388>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

DELGADO, Victor Maia Senna. Estudo sobre um *Ranking* municipal de eficiência escolar em Minas Gerais. **Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 2, n. 1, p. 135-156, 2008. Disponível em: <<https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/download/17/71>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

\_\_\_\_\_; MACHADO, Ana Flávia. Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 3, dez/2007. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/1054/1017>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

DIAZ, Maria Dolores Montoya. Qualidade do gasto público

municipal em ensino fundamental no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 32, n. 1 (126), pp. 128-141, jan/mar. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid= S0101-315720120001000008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-315720120001000008)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

FAÇANHA, Luís Otávio; MARINHO, Alexandre. Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro 35 (6): 83-105, nov./dez. 2001. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0813.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0813.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

FARIA, Flávia Peixoto; JANNUZZI, Paulo de Martino; SILVA, Silvano José da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, 42 (1):155-177, jan./fev. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n1/ao8v42n1.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, MG: 389 p. Editora UFV, 2009.

FNDE – FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **FUNDEB, apresentação**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/financiamento/fundeb/fundeb-apresentacao>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB - Resultados e Metas**. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://sistemasIdeb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em: 15 de abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **O que é o IDEB?**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-Ideb>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Sinopse Estatística – 2014. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 10 out. 2015.

LINS, Marcos Pereira Estelita; MEZA, Lidia Ângulo. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente do apoio à decisão**. Rio de Janeiro: Editora da COPPE/UFRJ, 2000.

\_\_\_\_\_.; MOREIRA, Maria Cristina Bessa. Implementação com seleção de variáveis em modelos DEA. Capítulo 3. In: LINS, Marcos Pereira Estelita.; MEZA, Lidia Ângulo. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente**

**do apoio à decisão.** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil.

**Revista do Serviço Público.** Brasília, v. 56 (2): 137-160, abr./ jun. 2005. Disponível em: <[http://camara.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/4054\\_JANUZZI\\_P\\_Construcao\\_Indicadores\\_Sociais.pdf](http://camara.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/4054_JANUZZI_P_Construcao_Indicadores_Sociais.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_; MACHADO SILVA, Maria Rosângela F.; SOUSA, Mariana Almeida de Faria; RESENDE, Leonardo Milhomem. Estruturação de sistemas de monitoramento e especificação de pesquisas de avaliação, os problemas dos programas públicos no Brasil são. In: **Reflexões para Ibero-América: Avaliação de Programas Sociais** / Cibele Franzese [et al.]; Prefácio de Paulo Martino Jannuzzi. – Brasília: ENAP, 2009. 168p. Disponível em: <[http://www.enap.gov.br/documents/586010/595099/Caderno\\_EIAPP\\_Programas\\_Sociais.pdf/4ac55e43-6ab1-4fec-8ad6-e7dod8146be0](http://www.enap.gov.br/documents/586010/595099/Caderno_EIAPP_Programas_Sociais.pdf/4ac55e43-6ab1-4fec-8ad6-e7dod8146be0)> . Acesso em: 10 jan. 2015.

MACHADO JUNIOR, Sárís Pinto Machado; IRFFI, Guilherme; BENEGAS, Maurício. Análise da eficiência técnica dos gastos com educação, saúde e assistência social dos municípios cearenses. **Planejamento e Políticas Públicas: PPP.** Brasília, v.1, n. 36, p.87-113, jan./ jun. 2011.

MELLO, João Carlos Correia B. Soares de.; MEZA, Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves; NETO, Luiz Biondi. Curso de análise envoltória de dados. **XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO):** pesquisa operacional e o desenvolvimento sustentável. Gramado, RS. p. 2520-2547, set. 2005. Disponível em: <[http://www.uff.br/decisao/sbpo2005\\_curso.pdf](http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2015.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. **Indicadores educacionais em Foco.** Março, 2013. Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/skills-beyondschool/INDICADORES%20EDUCACIONAIS%20EM%20FOCO%20N%C2%B012.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Pode o dinheiro comprar um bom desempenho no PISA?** Pisa em Foco. 02 de fevereiro de 2012. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PISA%20EM%20FOCO%20N13.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2015.

PAES DE PAULA, Ana Paula. Administração Pública Brasileira entre o Gerencialismo e a Gestão Social. **Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 1, p. 36-49, Jan./Mar. 2005.

REZENDE, Leonardo Milhomem de; JANNUZZI, Paulo de

Martino. Monitoramento do Plano de Desenvolvimento da Educação: proposta de aprimoramento do Ideb e de painel de indicadores. **Revista do Serviço Público**, Brasília, 59 (2): 121-150, abr./jun., 2008. Disponível em: <<http://seer.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/143/148>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

ROSANO-PEÑA, C. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba. v. 12, n. 1. p. 83-106. Jan/mar. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552008000100005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552008000100005)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

\_\_\_\_\_; ALBUQUERQUE, P. H. M.; DAHER, C. E. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 6, art.5, PP. 845-865, Nov./Dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v16n6/a06v16n6.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SILVA, A. H. L.; NETO, M. S.; BARROS, F. H. G. **Avaliação da eficiência dos Centros de Referência de Assistência Social no Brasil**. Ipea, Texto para discussão nº 2126 Rio de Janeiro, agosto de 2015. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26188](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26188)>. Acesso em: 05 de nov. 2015.

SILVA, J. L. M.; ALMEIDA, J. C. L. Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do rio grande do norte. **Planejamento e Políticas Públicas: PPP**, Brasília, v. 2, n. 39, p. 221-244, jul./dez. 2012.

SOUZA, F. J. V. et al. Alocação de Recursos Públicos em Educação nos Estados Brasileiros: uma análise das relações entre a eficiência dos gastos públicos com educação e o desempenho no IDEB no ano de 2009. **Revista UNIABEU**, Belford Roxo, V.5, Número 11, set./dez. 2012.

SOUZA, L. G.; LORDÊLO, JAC.; DAZZANI, MV., orgs. **Avaliação educacional: desatando e reatando nós** [online]; Avaliação de políticas educacionais contexto e conceitos em busca da avaliação pública. Salvador: EDUFBA, 2009. 349 p.

TROMPIERI- NETO N.; COSTA, L. O.; MEDEIROS, C. N.; KENNEDY F. Análise da eficiência das escolas estaduais cearenses. **IPECE – Textos para discussão nº 108**. Fortaleza, novembro de 2014. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos\\_discussao/TD\\_108.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_108.pdf)>. Acesso em: 21 de nov. 2015.