



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

Curso de Graduação em Administração a distância

ORLI JOSÉ BATISTA

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS:  
a utilização da Análise Envoltória de Dados**

Brasília – DF

2012

ORLI JOSÉ BATISTA

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS:  
a utilização da Análise Envoltória de Dados**

Monografia apresentada a Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Esp. Vanauey Ferreira Vieira

Brasília – DF

2012

## MINUTA DA FICHA CATALOGRÁFICA

Batista, Orli José.

Estudo da Eficiência em Organizações Públicas: a utilização da Análise Envoltória de Dados. / Orli José Batista. – Brasília, 2012.

55 f. : il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração - EaD, 2008.

Orientador: Prof. Esp. Vanauey Ferreira Vieira, Departamento de Administração.

1. Eficiência. 2. Análise Envoltória de Dados. 3. IDEB. I. Título.

**ORLI JOSÉ BATISTA**

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS:  
a utilização da Análise Envoltória de Dados**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do aluno

**Orli José Batista**

Esp. Vanauey Ferreira Vieira  
Professor-Orientador

Titulação, Nome completo,  
Professor-Examinador

Titulação, nome completo  
Professor-Examinador

Brasília, 14 de julho de 2012.

À minha mãe que me ensinou a ser perseverante.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade de Brasília pela oportunidade oferecida pela qual pude fazer o curso de Administração à distância. Agradeço aos professores e tutores que disponibilizaram seu tempo para ensinar. Agradeço a minha esposa Eliciai que me incentivou para o ingresso no curso e que juntos caminhamos até a conclusão do curso. Agradeço pelo apoio dado pelo meu amigo Vilmar dos Santos Alves no uso da metodologia DEA.

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência dos municípios rondonienses na aplicação dos recursos em educação no ano de 2009. Quanto a natureza esta pesquisa é aplicada. Foram utilizadas técnica de coleta e análise dos dados com abordagem quantitativa. Quanto ao corte é longitudinal. Quanto aos fins classifica-se como descritiva e exploratória. A estratégia escolhida foi documental com utilização de dados secundários do FNDE e IDEB definidos pelas variáveis Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais; Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais; Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais; Prova Brasil - Nota Média Padronizada – Séries Finais. Os dados foram analisados com programação matemática, com *software* específico para Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*), sendo o modelo escolhido desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (BCC) orientado a *output* – BCC-O. Foi possível observar que os resultados obtidos não refletiram na eficiência da unidade. Algumas DMUs com resultados altos foram consideradas ineficientes, assim como algumas DMUs com resultados baixos foram consideradas eficientes. Pode-se observar que as DMUs ineficientes apresentaram certa folga comparando as variáveis atuais com o alvo destas variáveis. Importante frisar que algumas unidades com resultados baixos tanto na Taxa de Aprovação, quanto na Nota Média Padronizada da Prova Brasil foram eficientes em função dos gastos e despesas baixos em relação a outras DMUs. Das vinte e cinco unidades analisadas, sete foram consideradas ineficientes e necessitam de ações para melhoria de seus resultados. Foi possível verificar que das unidades que foram consideradas ineficientes, além dos resultados que foram considerados baixos, em função dos recursos empregados, ainda é necessário fazer ajustes na distribuição dos recursos.

Palavras-chaves: Eficiência. Análise Envoltória de Dados. IDEB.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Listas de Gráficos

Gráfico 1 - Gasto educacional por aluno da educação básica, 2009. ....	27
Gráfico 2 - Despesa com professores por aluno da educação básica em mil Reais, 2009. ....	28
Gráfico 3 - Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica em mil Reais, em 2009. ....	29
Gráfico 4 - Score das DMUs. ....	32

### Listas de Tabelas

Tabela 1 - Análise estatística descritiva, dados de 2009. ....	28
Tabela 2 - Resumo do retorno de escala .....	31
Tabela 3 - Score das DMUs analisadas e rendimento de escala Constantee. ....	31
Tabela 4 - Projeção dos resultados para a DMU Ariquemes .....	33
Tabela 5 - Projeção dos resultados para DMU Cacoal. ....	34
Tabela 6 - Projeção dos resultados para a DMU Espigão d'Oeste. ....	35
Tabela 7 - Projeção dos resultados para a DMU Jarú. ....	35
Tabela 8 - Projeção dos resultados para a DMU Machadinho do Oeste. ....	36
Tabela 9 - Projeção dos resultados para a DMU Nova Brasilândia d'Oeste. ....	37
Tabela 10 - Projeção dos resultados para a DMU Ouro Preto d'Oeste. ....	38
Tabela 11 - Projeção dos resultados para a DMU Porto Velho. ....	38
Tabela 12 - Projeção dos Resultados para a DMU Presidente Médici. ....	39
Tabela 13 - Projeção dos Resultados para a DMU Vilhena. ....	40
Tabela 14 - Projeção dos Resultados para a DMU São Miguel do Guaporé. ....	40
Tabela 15 - Projeção dos Resultados para a DMU Alvorada d'Oeste. ....	41
Tabela 16 - Projeção dos Resultados para a DMU Alto Alegre dos Parecis. ....	42
Tabela 17 - Projeção dos Resultados para a DMU Alto Paraíso. ....	42
Tabela 18 - Projeção dos Resultados para a DMU Campo Novo de Rondônia. ....	43



Tabela 19 - Projeção dos Resultados para a DMU Cujubim. ....	44
Tabela 20 - Projeção dos Resultados para a DMU Ministro Andreazza.....	44
Tabela 21 - Projeção dos Resultados para a DMU Monte Negro.....	44
Tabela 22 - Projeção dos Resultados para a DMU Nova União.....	45
Tabela 23 - Projeção dos Resultados para a DMU São Felipe d'Oeste.....	46
Tabela 24 - Projeção dos Resultados para a DMU São Francisco do Guaporé.....	46
Tabela 25 - Projeção dos Resultados para a DMU Teixeiraópolis. ....	47
Tabela 26 Projeção dos Resultados para a DMU Urupá.....	48
Tabela 27 - Projeção dos Resultados para a DMU Vale do Anari.....	48
Tabela 28 - Projeção dos Resultados para a DMU Vale do Paraíso.....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BCC – Modelo Criado por Banker, Charnes e Cooper
- CCR – Modelo Criado por Charnes, Cooper e Rhodes
- DEA – *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados)
- DMU – *Decision Make Unit* (Unidade Tomadora de Decisão)
- FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
- IDEB – Índice da Educação Básica
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- MEC – Ministério da Educação
- RVE – Retorno Variável de Escala (BCC ou VRS)
- SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão
- VRS - *variable returns to scale* (BCC ou RVE)

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
1.1	Contextualização.....	11
1.2	Formulação do problema .....	12
1.3	Objetivo Geral .....	12
1.4	Objetivos Específicos.....	12
1.5	Justificativa .....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Avaliação de desempenho na Administração Pública.....	15
2.2	Produtividade .....	15
2.3	Eficiência.....	16
2.4	Utilização da Análise Envolvória de Dados para mensuração da eficiência	18
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	22
3.1	Caracterização da organização, setor ou área do objeto de estudo .....	22
3.2	População e amostra .....	22
3.3	Delineamento da Pesquisa .....	23
3.4	Quanto aos fins.....	23
3.5	Estratégia de Investigação.....	23
3.6	Procedimentos de coleta de dados.....	24
3.7	Definição de variáveis .....	24
3.8	Análise dos dados.....	24
3.9	Limitações da metodologia utilizada .....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	27
4.1	Gastos e despesas realizadas .....	27
4.2	Relação entre o gasto por aluno e o IDEB.....	29
4.3	Análise da eficiência .....	30
4.3.1	Rank de eficiência das DMUs analisadas.....	31
4.3.2	Projeções.....	33
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICES.....	53
	Apêndice A – Dados da Pesquisa .....	53
	Apêndice B – <i>Benchmark</i> .....	54
	Apêndice C – Cálculo da média do IDEB.....	55

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Nas últimas décadas a Administração Pública sofreu muitas transformações no mundo pela conhecida *New Public Administration* (Nova Administração Pública). O Estado precisou mudar a sua forma de administrar. Foi necessária a implementação de técnicas de mensuração de resultados para se conhecer a desempenho na Gestão Pública.

As organizações públicas, que em sua maioria não tem fins lucrativos estão cada vez mais sendo administradas com técnicas de gestão adaptadas da Administração Privada.

Como afirma Matias-Pereira (2008, p. 75) técnicas de gestão do setor privado, foram utilizadas no setor público, muito embora essas técnicas mostraram-se “bastante restritas, uma vez que a lógica do processo decisório, que inclui formulação e implementação, não foi objeto da reflexão política”. Estas reformas foram retomadas com maior intensidade no início do século XXI, pois uma nova sociedade exige uma administração pública mais competitiva, eficiente e transparente.

Como qualquer organização há a definição do objetivo organizacional.

Dessa forma, os recursos da empresa são mobilizados para atingir os objetivos. Uma estrutura apropriada para o desempenho eficiente das tarefas exigidas deve ser posta em prática pelos sistemas de informação e relacionamentos, permitindo uma coordenação das atividades subdivididas. Os processos organizacionais de avaliação de desempenho, remuneração, desenvolvimento gerencial devem ser voltados para o tipo de comportamento exigido pelo objetivo organizacional. (ANDREWS<sup>1</sup>, *in* Formulando a Estratégia, MINTZBERG *et al.*, 2006)

A eficiência buscada pela Administração Pública se difere da Administração Privada pelo objetivo. Conforme abordado por Antony e Govindarajan (2006) as organizações sem fins lucrativos tem como objetivo proporcionar o máximo de serviços com os recursos disponíveis.

---

<sup>1</sup> ANDREWS, Kenneth R. **The Concept of corporate Strategy**. ed. rev.(copyright D. Irwin, Inc., 1980), Caps. 2 e 3;

A importância da eficiência operacional e a estratégia são apontadas por Porter (1996) como essenciais ao desempenho excelente que é, afinal, o objetivo principal de qualquer empresa. As empresas conseguem obter mais dos seus recursos, pois eliminam esforços redundantes, utilizam tecnologias avançadas, motivam melhor os funcionários ou possuem melhores competências para gerir uma atividade ou conjunto de atividades.

Nessa perspectiva esta pesquisa busca no contexto de organizações públicas avaliar a eficiência das aplicações de recursos na Gestão de Políticas Públicas na educação básica nos municípios do Estado de Rondônia.

## **1.2 Formulação do problema**

O Estado de Rondônia é constituído por 52 Municípios que se diferenciam na sua capacidade de arrecadação, população, quantidade de recursos investidos para o desenvolvimento e nos resultados alcançados após os investimentos.

Para se entender as diferenças nos resultados dos Municípios, aqui abordados como Unidade Tomadora de Decisão (*Decision Making Unit – DMU*) quanto aos recursos aplicados em educação e os resultados alcançados, esta pesquisa buscou responder: Qual a eficiência dos municípios rondonienses na aplicação de recursos na educação no ano de 2009?

## **1.3 Objetivo Geral**

Esta pesquisa teve como objetivo principal avaliar a eficiência dos municípios rondonienses na aplicação dos recursos em educação no ano de 2009.

## **1.4 Objetivos Específicos**

Para o alcance do objetivo principal foram definidos três objetivos específicos:

- Analisar comparativamente o desempenho alcançado em cada DMU no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).
- Mensurar a eficiência das DMUs na aplicação de recursos em educação.
- Identificar as DMUs que poderão ser utilizadas como *benchmark* para as demais avaliadas.

## 1.5 Justificativa

A mensuração dos resultados da educação básica pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é relativamente nova, sendo que há apenas três resultados divulgados no sítio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, IDEB 2005, 2007 e 2009.

Em 2009 no Estado de Rondônia o IDEB para o 9º ano observado foi de 3.3 na Rede Estadual, enquanto que o índice alcançado no Brasil foi de 4.0. No primeiro caso o índice observado está abaixo da meta projetada, enquanto que para o Brasil o resultado foi de 0.3 acima do projetado (INEP, 2011).

A pesquisa não objetiva analisar a eficácia das metas, mas sim apenas a eficiência da aplicação dos recursos. O fato de alcançar os objetivos apenas evidencia que a DMU é eficaz. Mesmo que apresente resultados satisfatórios quanto aos objetivos, DMUs podem ter mal uso de seus recursos, ou seja, quando comparadas com outras unidades poderiam ter resultados melhores.

O estudo de todo o conjunto de Unidades Tomadoras de Decisão põe em evidência a real situação de aplicação dos recursos.

Ainda deve-se apontar como relevante a utilização da Metodologia Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), desenvolvida por Michael James Farrel, Abraham Charnes, William W. Cooper, Edwardo Lao Rhodes e Rajiv D. Banker (FERREIRA; GOMES, 2009), é uma metodologia que tem por finalidade avaliar a eficiência de um grupo *n* de DMUs, com estabelecimento de *benchmark* para ser utilizado pelas demais unidades avaliadas.

Uma melhor gestão dos recursos contribui para a elevação do nível intelectual da sociedade onde está inserido o universo da pesquisa.

Na Administração Pública a pesquisa poderá contribuir com confirmação e disseminação da metodologia DEA como ferramenta complementar da análise de desempenho.

Para a sociedade terá grande importância para a divulgação de forma metodológica e científica de como são aplicados os recursos.

No âmbito acadêmico a pesquisa contribuirá para disseminação ou confirmação da metodologia DEA, como ferramenta de análise de desempenho na área de políticas públicas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Avaliação de desempenho na Administração Pública

A avaliação de desempenho é a pedra fundamental de muitas reformas. Na gestão pública existem tendências favoráveis, testadas no mercado, que se baseiam também na possibilidade de avaliar o aparelho estatal. (KETTTL, 2010, p. 87)

Para Sink e Tuttle (1993, p. 253-254), as medidas de desempenho refletem uma tentativa de levar o subconjunto de sete critérios de uma medida convencional que se caracteriza pela eficácia, eficiência, qualidade, produtividade, inovação, qualidade de vida no trabalho e lucratividade a um passo mais próximo da operacionalização.

Para Kettl (2010) as avaliações de desempenho devem ocorrer em dois planos diferentes: no da produção, para poder modelar o comportamento dos administradores e gestores; e no dos resultados, para que possam ser elaboradas políticas consistentes.

É indispensável a definição de indicadores específicos, claros e facilmente mensuráveis para que seja possível aferir a produção. “Ao se aferir a produção está se aferindo, quase sempre, a atividade e o volume de serviços produzidos” (KETTTL, 2010, p. 88). Essa aferição pode estar relacionada com a percentagem de crianças imunizadas, no caso de agências de saúde pública. Pode ser o número de quilômetros construídos de uma estrada, no caso de administradores de agências de transporte.

### 2.2 Produtividade

O conceito de produtividade define-se operacionalmente como a relação entre o que é gerado por um sistema organizacional e o que entra neste sistema. O significado operacional de produtividade para uma organização consiste na relação *output* sobre *input*. (SINK; TUTTLE, 1993)



A avaliação de produção é a chave de todos os sistemas de avaliação de desempenho de todas as agências públicas. (KETTTL, 2010)

## **2.3 Eficiência**

A eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas certas (PENA, 2008) de minimizar a relação insumos – produtos (FERREIRA; GOMES, 2009). Refere-se ao processo pelo qual a organização maximiza seus fins com o uso mínimo de recursos. (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007, p. 118)

Ferreira e Gomes (2009, p. 19) complementam que fazer certo exige reflexão, comparação, ação. “É também ser eficiente com padrões elevados de comportamento e comprometimento tanto público como privado”.

Pena (2008, p. 85) acrescenta que a eficiência visa assegurar a otimização da utilização dos recursos e, portanto, relaciona-se com os meios e não com os fins.

A eficiência pode ser de dois tipos: eficiência técnica e eficiência econômica. (PENA, 2008)

Do ponto de vista tecnológico, um método de produção é eficiente quando se emprega o menor nível de insumos possíveis para produzir um determinado nível de produção, ou quando se obtém o maior nível de produção com um determinado nível de insumo. Diz-se ainda que na produção de dois ou mais produtos, um produtor é eficiente para certa quantidade de insumo, se somente conseguir aumentar a produção de um produto quando diminuir de algum outro.

Do ponto de vista econômico, um método produtivo é eficiente quando um método consegue uma quantidade de produto igual a outro método com menor custo, ou quando o mesmo custo se obtém um nível de produção maior. Para Pena (2008) a eficiência econômica é uma extensão da eficiência técnica, uma vez que envolve, além dos aspectos físicos os monetários. Ora, para que a produção seja economicamente eficiente é necessária a máxima eficiência técnica. Ressalta-se que uma organização tecnicamente eficiente pode ser ineficiente economicamente, caso não use a melhor combinação de insumos que minimize o custo.

A eficiência técnica é um conceito relativo que compara o que foi produzido por unidade de insumo utilizado com o que poderia ser produzido. (FERREIRA; GOMES, 2009)

$$eficiência\ técnica = \frac{Produção}{Insumo}$$

Na Administração Pública a eficiência é mencionada como uma obrigação Constitucional, conforme preceitua o artigo 74 da Carta Magna.

Art. 74. Os Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário manterão, de forma integrada, sistema de controle interno com a finalidade de:

[...]

II - comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e entidades da administração federal, bem como da aplicação de recursos públicos por entidades de direito privado; [...]

Art. 144 [...]

§ 7º - A lei disciplinará a organização e o funcionamento dos órgãos responsáveis pela segurança pública, de maneira a garantir a eficiência de suas atividades.

Em estudo realizado por Garcia (2008) verificou-se a falta de interesse político no desenvolvimento de modelos capazes de mensurar e transparecer a realidade da eficiência de determinados órgãos ou setores governamentais. Modelos do setor privado são adaptados ao setor público.

Tarefas como conceituação e a busca por medidas rigorosas de eficiência envolvem o estabelecimento de critérios para determinar a melhor situação possível que pode ser obtida pelos agentes econômicos na repartição ou distribuição dos bens produzidos, entre si, no âmbito da Teoria da Produção.

Garcia (2008) recomenda que ao se estruturar um modelo de mensuração, não deve se limitar a somente medir, mas sim, determinar indicadores capazes de mensurar resultados, de acompanhar, orientar e inspirar o desempenho de certo órgão público e, de auxiliar o processo decisório de maneira a nortear as ações e, por conseqüência, o rumo do mesmo. Os indicadores tornam-se instrumentos que induzem o comportamento esperado e orientam os indivíduos no sentido de alcançar os objetivos estabelecidos.

Quando se criam incentivos à eficiência, devem-se criar também meios de avaliar diferentes alternativas. (KETTTL, 2010, p. 87).

As avaliações de desempenho procuram determinar a eficiência com que uma agência de serviços públicos traduz, em termos de resultados, o investimento feito

para que a agência pública exista, além de também determinar quanto os resultados concorrem para que se alcancem as metas do programa. (KETTLE, 2010)

## **2.4 Utilização da Análise Envoltória de Dados para mensuração da eficiência**

A mensuração de eficiência pode ser feita com utilização de ferramentas para tal finalidade. A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA ou *Frontier Analysis*), ou Teoria da Fronteira tem como objetivo avaliar o desempenho de organizações e atividades essencialmente por meio de medidas de eficiência técnica. (FERREIRA; GOMES, 2009)

É uma técnica de pesquisa operacional que tem como base a programação linear, e cujo objetivo é analisar comparativamente unidades independentes no que se refere ao seu desempenho. (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007)

Entre os atributos que tornam os modelos do DEA bastante operacionais estão: a) a determinação da eficiência relativa de cada organização produtiva (DMU) com um único número que sintetiza as interações entre os múltiplos insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*); b) a possibilidade de identificar as economias de insumos ou aumentos de produção para as DMUs ineficientes se projetarem em direção às eficientes; c) por dispensar, a não ser para determinar a eficiência alocativa, informações sobre os preços dos insumos.

Pena (2008) considera a Análise Envoltória de Dados uma nova e poderosa ferramenta que permite analisar o desempenho relativo das DMUs que utilizam os mesmos tipos de insumos para produzir os mesmos bens e/ou serviços. Os insumos e produtos podem ser variáveis contínuas, ordinais ou categóricas. Podem ser medidas nas mais diversas unidades (reais, número de alunos, metros quadrados, tempo médio de formação).

A metodologia DEA pode ainda ser utilizada com a combinação de outras técnicas para a análise de eficiência como a lógica fuzzy (LOPES; LANZER, 2002).

Pena (2008) recomenda a Análise Envoltória de Dados no estudo da eficiência da Administração Pública, de instituições sem fins lucrativos e organizações que operacionalizam suas atividades através de unidades como redes

hoteleiras, franquias, unidades escolares, agências de correios e bancos. (PENA, 2008, p. 84)

Acrescenta ainda que podem ser utilizados

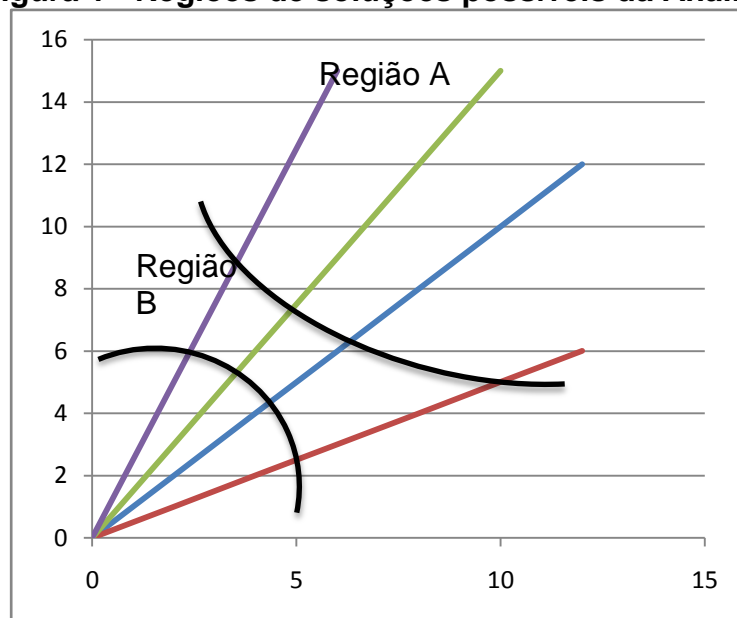
[...] na identificação de recursos ociosos ou inutilizados e, na formulação de políticas de redução de custos, associada a uma expansão que otimize o potencial de crescimentos e o porte ideal do empreendimento; portanto é uma valiosa ferramenta para a pesquisa de *benchmarking* que permite o contínuo processo de aprimoramento. ((PENA, 2008p. 84)

Os modelos DEA podem ser orientados a insumos ou a produtos e, em geral, consideram vários insumos e produtos em espaços de  $n$  dimensões que não podem ser visualizados graficamente. (FERREIRA; GOMES, 2009)

Nos modelos orientados a insumos é admissível que a produção permaneça Constante, e que os insumos variem de maneira a atingir a fronteira de produção eficiente, que é convexa com a relação à origem dos eixos coordenados. (FERREIRA; GOMES, 2009)

Já no caso de orientação a produtos admite-se que os insumos permaneçam Constantes, enquanto as produções variam para atingir a fronteira de produção eficiente, que nesse caso, é côncava com relação à origem (Figura 1).

**Figura 1 - Regiões de soluções possíveis da Análise**



Fonte: adaptado de Ferreira e Gomes (2009)

As aplicações da Análise Envoltória de Dados já foram utilizadas em avaliações de eficiência de departamentos de universidades (LOPES; LANZER, 2002), cursos de pós-graduação (MEZA *et al.*, 2003), desempenho de Cooperativas de Crédito (ALVES; PEREIRA, 2010; VILELA; NAGANO; MERLO, 2007),

desempenho na aplicação de recursos em educação e saúde (FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008), produção no agronegócio (RODRIGUES; SILVA; SOUZA, 2010) e até mesmo na criação de modelos de insolvência (ONUSIC; CASA NOVA; ALMEIDA, 2007).

Analisando a eficiência de cooperativas de Crédito Vilela, Nagano e Merlo (2007, p. 118) verificaram que o fato de se ter disponível um grande volume de recursos facilita a sua atuação de forma eficiente. “No entanto, esse fator não significa necessariamente que todas as grandes cooperativas são eficientes; se elas se mantêm prosperando, isso pode ser decorrente de um conjunto de variáveis não controláveis relacionadas às condições político-sociais da região em que atuam.”

Estes autores (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007, p. 118) ainda afirmam que “pequenas cooperativas que alcançam seus objetivos sociais e econômicos podem ser consideradas eficientes, mesmo com o pouco volume de recursos que possuem”. O método DEA possibilitou a análise das cooperativas independentemente do seu tamanho, ao fazer análises comparativas de acordo com os *inputs* e *outputs* do modelo.

Lopes e Lanzer (2002) em seu estudo consideram que o modelo desenvolvido parece atingir o seu objetivo de avaliação departamentais dentro de uma Universidade. Os modelos tradicionais DEA dão atenção à avaliação de uma DMU de acordo com sua própria escolha de preços. Em certas circunstâncias, isso pode não ser um bom modelo da realidade. O modelo que foi apresentado incorpora a noção de equidade no sentido de que cada DMU avalia e é avaliado por si só, todas as outras DMUs. Este parece ser mais apropriado no contexto de avaliação dos departamentos acadêmicos e gera, sim, naturalmente, uma interpretação difusa das notas de avaliação por causa da dispersão de opiniões. Por outro lado, as exigências de dados do modelo são relativamente fáceis de encontrar nos arquivos da administração central da maioria das universidades.

Em estudo realizado nos municípios do Rio de Janeiro, Faria, Jannuzzi e Silva (2008) analisaram a eficiência dos gastos em saúde e educação utilizando o modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) da DEA, que utiliza a fronteira VRS (*variable returns to scale*), que considera rendimentos variáveis de escala, com orientação *output*, utilizando como *inputs* as despesas por função, no caso gastos *per capita* com educação e cultura e com saúde e saneamento e como *output* indicadores de condições de vida: taxa de alfabetização de 10 a 14 anos, proporção de domicílios

particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado, proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas, proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil e o indicador de provimento social.

Faria, Jannuzzi e Silva (2008, p. 176) enfatizam a

[...] a potencialidade da DEA como técnica alternativa aos modelos econométricos em situações de avaliação de programas sociais. Naturalmente, o potencial e a pertinência da técnica no campo é maior quanto mais consistentes forem as escolhas dos indicadores usados como inputs, outputs e variáveis não discricionárias e mais precisos e específicos são os mesmos indicadores, para garantir relações não espúrias entre os mesmos e efetivos benchmarks (não *outliers* no sentido estatístico-descritivo).

Utilizando a DEA, Campello (2003) focalizou o município como DMU, não o aparelho estatal, nem a organização pública municipal, mas o conjunto de agentes de organizações, de capacidades que através das diversas estruturas atuam na produção social. A análise se concentrou na eficiência exploratória das bases tributárias e de transformação em saúde e educação utilizando agrupamento de municípios realizado por centralidade, considerando a interdependência entre os municípios. Sendo a área de influências dos pólos determinadas pela metodologia do Modelo Gravitacional e de Potencial.

Meza *et al.*(2003) consideraram a Análise Envoltória de Dados como uma ferramenta importante para a avaliação de programas de pós graduação, quando consideradas múltiplas variáveis que apresentam relação causal, sem introduzir pesos arbitrários. Assim, os resultados obtidos independem de opiniões subjetivas, e quase sempre polêmicas, dos avaliadores internos ou externos.

### **3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA**

#### **3.1 Caracterização da organização, setor ou área do objeto de estudo**

As unidades escolhidas para análise estão inseridas na Administração Municipal, ou seja, os próprios Municípios do Estado de Rondônia.

A análise desta pesquisa está restrita à avaliação da eficiência dos investimentos de recursos na educação básica, destes municípios.

Cada Município em si será considerado Unidade Tomadora de Decisão (DMU – *Decision Maker Unit*).

Por fim, define-se que esta pesquisa será aplicada às escolas municipais, especificamente em unidades de ensino fundamental.

#### **3.2 População e amostra**

O universo desta pesquisa está definido como o Estado de Rondônia e a população a ser analisada consiste nos 52 municípios.

Por se tratar de método não paramétrico de análise, dispensa-se definição de amostra, pois o método DEA

não utiliza inferência estatística nem se apega a medidas de tendência central, testes de coeficiente ou formalizações de análises de regressão. Não exige a determinação de relações funcionais entre os insumos e os produtos, nem se restringe a medidas únicas, singulares dos insumos e os produtos e permite utilizar variáveis discricionárias, instrumentais ou de decisão, variáveis não discricionárias ou exógenas (fixas) e categóricas (tipo *dummies*) em suas aplicações. (FERREIRA; GOMES, 2009)

Em função da ausência de dados foram excluídos da análise 27 municípios. Restando assim 25 unidades para a análise final.

### **3.3 Delineamento da Pesquisa**

Quanto à natureza esta pesquisa se classifica como “aplicada”. Para Castro (2006) pesquisas aplicadas têm como finalidade resolver casos concretos com aplicação imediata dos seus resultados.

Consiste na utilização de técnicas de coleta e análise dos dados com abordagem quantitativa.

A preocupação está ligada na verificação de relação entre variáveis, de forma que seja do tipo *ex-post-facto*, não cabendo a manipulação ou intervenção do pesquisador.

Quanto ao corte é longitudinal, sendo analisados os períodos anuais de 2005 a 2009.

### **3.4 Quanto aos fins**

Por apresentar características que procuram descrever o fenômeno estudado, ou a relação entre as variáveis, esta pesquisa se classifica como descritiva (GIL, 1994). Ainda de acordo com Vergara (2006) é exploratória, pois tem natureza de sondagem.

### **3.5 Estratégia de Investigação**

A estratégia ou meio de investigação é a documental.

Os documentos a serem investigados são de domínio público, de fontes secundárias, disponíveis em bancos de dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Índice da Educação Básica - IDEB, disponíveis no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP.



### 3.6 Procedimentos de coleta de dados

Os dados da pesquisa são de fonte secundária, de fonte pública, obtida no portal do INEP.

### 3.7 Definição de variáveis

Foram definidas sete variáveis, divididas em dois grupos: (1) *input* (insumos), (2) *output* (resultados ou produto).

*Inputs* (FNDE):

- 1) Gasto educacional por aluno da educação básica
- 2) Despesa com professores por aluno da educação básica
- 3) Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica

*Output* (IDEB):

- 1) Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais
- 2) Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais
- 3) Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais
- 4) Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais

### 3.8 Análise dos dados

Os dados foram analisados com utilização de programação matemática, com utilização de *software* específico para Análise Envoltória de Dados, neste caso utilizado o DEA SOLVER e o SIAD.

O modelo utilizado para a análise foi o BCC, com orientação a *output* – BCC-O. O modelo DEA com orientação a produto procura maximizar o aumento proporcional nos níveis de produto, mantendo fixa a quantidade de insumos. (FONSECA; FERREIRA, 2009)

Este modelo foi desenvolvido em 1984 por Banker, Charnes e Cooper. O modelo recebeu então as iniciais dos seus autores (KASSAI<sup>2</sup>, 2002, citado por VIEIRA, 2009). O modelo BCC efetua a diferença entre eficiência técnica e de escala. Este modelo está orientado para o consumo e pressupõe retornos de escala variável. Pode admitir resultados tanto negativos quanto positivos. Também pode identificar se há presença de ganhos de escala crescente, decrescente e Constante que podem ser utilizadas em explorações futuras.

O modelo dos multiplicadores com rendimentos variáveis (RVE), ou BCC tem o seu Dual com orientação a produto, de acordo com Ferreira e Gomes (2009) é definido por:

$$\text{Minimizar } E_{fo} = \sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo} + \mu_0$$

$(\mu, v)$  sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \mu_0 \leq 0, \forall k$$

$$u_j, v_i \geq 0(\varepsilon), \forall i, j$$

O modelo DEA pressupõe que o resultado 1,00 é considerado eficiente e qualquer valor abaixo disso é ineficiente. (FERREIRA, GOMES, 2009)

### 3.9 Limitações da metodologia utilizada

A metodologia DEA tem a vantagem de encontrar resultados verdadeiros para o grupo analisado. Entretanto, não pode extrapolar o resultado para outros grupos e nem quando há a inserção de algum elemento diferente no grupo. (VIEIRA, 2009)

Por ser uma técnica determinística, tem grande sensibilidade a observações extremas (*outliers*). A existência de apenas uma observação discrepante na amostra influencia todas as outras medidas de eficiência. Outra limitação é que a DEA é um

---

<sup>2</sup> KASSAI, Sílvia. Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na análise das demonstrações contábeis. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – USP, 2002, 318 p. Tese (doutorado).

modelo matemático que analisa a eficiência relativa das DMUs, mas não a eficiência absoluta.

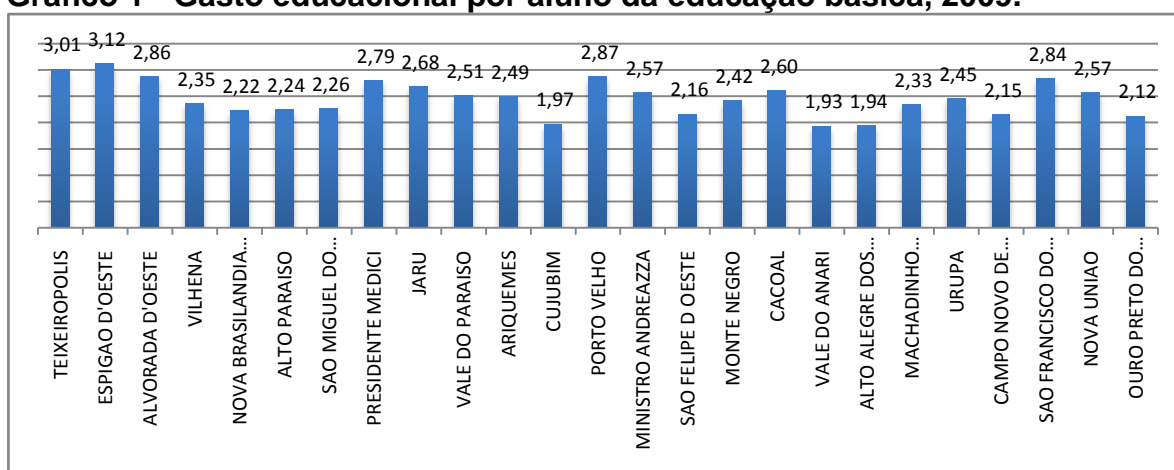
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Gastos e despesas realizadas

Os resultados foram analisados com a utilização da ferramenta DEASOLVER, para Excel. Do universo dos 52 municípios do Estado de Rondônia, foram excluídos aqueles que não tinham informações completas dos *outputs* propostos nesta pesquisa, a saber: Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais; Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais; Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais; Prova Brasil - Nota Média Padronizada – Séries Finais. Com os dados organizados (Apêndice A), considerou-se o número de 25 municípios para fins desta pesquisa, denominados de DMU.

As 25 DMUs analisadas apresentam diferenças significativas no gasto por aluno, no ano de 2009 (Gráfico 1). Em ordem decrescente, é possível observar do município que faz a maior aplicação para o município que menos aplica, ressalvado que a pesquisa utiliza dados apenas de DMUs analisadas.

**Gráfico 1 - Gasto educacional por aluno da educação básica, 2009.**



Fonte: Resultados da pesquisa, dados do FNDE (2009).

Das 25 DMUs, Espigão do Oeste foi a que mais gastou com alunos da educação básica, registrando a despesa de R\$ 3.123,59, em 2009 (Apêndice A). Vale do Anari foi a que menos gastou, realizando uma despesa anual de R\$ 1.929,35.

A média de gasto realizada pelas 25 DMUs foi de R\$ 2.458,20 em 2009, conforme apresentado na Tabela 1. As diferenças apresentadas (Apêndice A) resultaram num desvio de 328,63 (Tabela 1).

**Tabela 1 - Análise estatística descritiva, dados de 2009.**

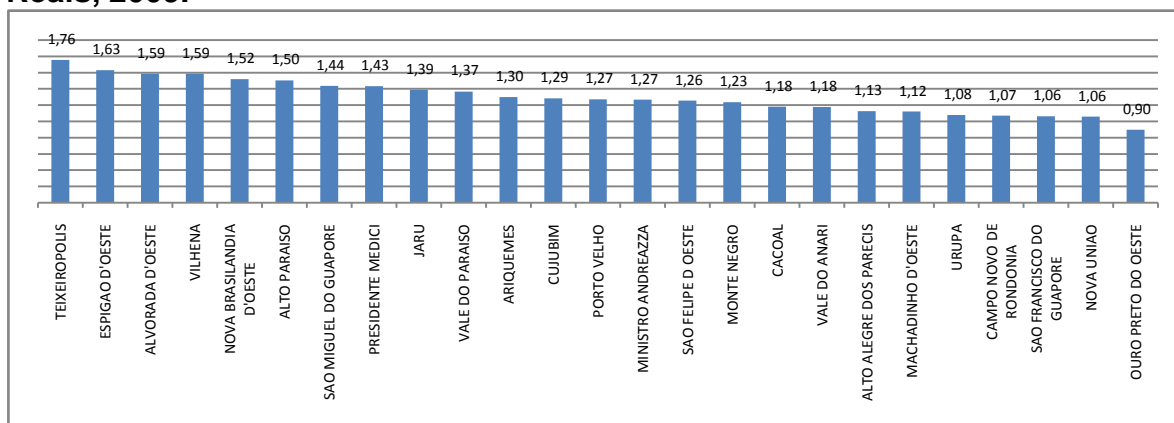
	Gasto educacional por aluno da educação básica	Despesa com professores por aluno da educação básica	Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais
<b>Máximo</b>	3.123,59	1.757,02	709,07	0,93	5,56	0,89	5,26
<b>Mínimo</b>	1.929,35	897,12	-	0,76	4,04	0,66	3,89
<b>Média</b>	2.458,20	1.303,50	271,31	0,85	4,78	0,79	4,56
<b>Desvio</b>	328,63	209,67	214,24	0,04	0,35	0,06	0,35

Fonte: Resultados da pesquisa, dados do FNDE (2009) e IDEB (2009).

As despesas com professores da educação básica por aluno, em 2009, têm o município de Teixeiraópolis com o valor anual de R\$ 1.757,02, com a maior despesa dentre as unidades analisadas. Das 25 DMUs analisadas, Ouro Preto do Oeste foi a que realizou a menor despesa, em 2009, sendo o total de R\$ 897,12 (Apêndice A).

No Gráfico 1 é possível observar em ordem decrescente a despesa anual, em 2009, realizada por cada DMU analisada. A média das despesas realizadas em 2009 foi de R\$ 1.303,50 (Tabela 1). O desvio padrão calculado foi de 209,67 (Tabela 1).

**Gráfico 2 - Despesa com professores por aluno da educação básica em mil Reais, 2009.**



Fonte: Resultado da pesquisa, dados do FNDE (2009).

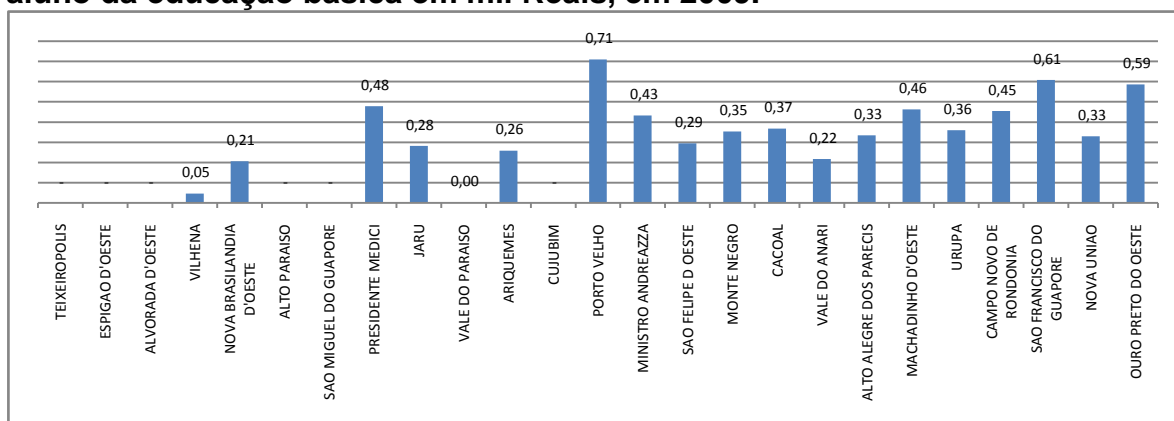
As despesas realizadas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica, em 2009, pode ser observada no Gráfico 3.

Gráfico 3A maior despesa registrada é observada para Porto Velho, totalizando o valor de R\$ 709,07 (Apêndice A).

Seis dos municípios analisados, Teixeiraópolis, Espigão do Oeste, Alvorada do Oeste, Alto Paraíso, São Miguel do Guaporé e Cujubim, não registraram nenhuma

despesa com profissional não docente no ano de 2009. Vale do Paraíso apresentou um valor muito baixo para esta despesa, R\$ 2,69. Outro município que apresentou valor baixo, comparado com outra DMU foi Vilhena, realizando a despesa anual de R\$ 45,38, em 2009 (Apêndice A).

**Gráfico 3 - Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica em mil Reais, em 2009.**



Fonte: Resultados da pesquisa, dados do FNDE.

Considerando os dados das fontes originais, a despesa com profissionais não docentes em 2009, teve como média o valor de R\$ 271,31. O desvio alcançado por esta variável foi de 214,24.

## 4.2 Relação entre o gasto por aluno e o IDEB

O índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é o produto do indicador do rendimento (P) pela nota média padronizada (N) (INEP, 2012). Considerando a média do IDEB entre as séries iniciais e finais (Apêndice C), observamos que o resultado do IDEB não está diretamente relacionado com os gastos por aluno da educação básica. Dessa forma concluímos que há DMUs que estão efetuando melhor aplicação dos recursos do que outras.

O fato de efetuar um gasto maior não implica em melhores resultados do IDEB. Prova disso é o caso do Município de Presidente Médici que obteve um IDEB médio de 4,5, com um gasto de 2,79 mil Reais. Esse município teve a melhor média do IDEB entre os municípios analisados, enquanto foi o sexto a efetuar o maior gasto por aluno.

Por outro lado, o município de Espigão d'Oeste foi o que apresentou o maior gasto por aluno e manteve uma boa colocação na média do IDEB, ficando na segunda posição entre os municípios analisados (Apêndice C).

Outros municípios como Vilhena e São Felipe d'Oeste estiveram numa posição intermediária, 15<sup>a</sup> e 20<sup>a</sup> respectivamente, entre os maiores gastos, ficaram na quarta e quinta posição no *ranking* da média do IDEB das DMUs analisadas (Apêndice C).

Teixeirópolis que foi o segundo a mais gastar por aluno da educação básica em 2009, ficou na vigésima segunda posição do *ranking* da média do IDEB entre as DMUs analisadas (Apêndice C).

Cujubim, que teve o pior índice na média do IDEB, 3,4, entre as DMUs analisadas, foi também um dos municípios que menos gastaram, 1,97 mil Reais por aluno (Apêndice C).

Alto Alegre dos Parecis e Vale do Anari foram os que menos gastaram, respectivamente 1,94 e 1,93 mil Reais por aluno da educação básica. No *ranking* da média do IDEB ficaram respectivamente na décima primeira e décima segunda posição.

Essa disparidade entre os valores gastos por aluno da educação básica e o resultado obtido no IDEB evidenciam que algumas unidades gastaram mais não obtendo os mesmos resultados que outras gastando valores próximos. Outras DMUs, gastando menos obtiveram resultados melhores.

Uma das formas de se avaliar essa disparidade é verificar quais dessas unidades foram eficientes na aplicação de seus recursos.

### **4.3 Análise da eficiência**

O método utilizado para o cálculo da eficiência, abordado no capítulo Metodologia, o DEA, é uma ferramenta que analisa um grupo de 25 DMUs, neste trabalho.

### 4.3.1 Rank de eficiência das DMUs analisadas.

A partir das variáveis analisadas foi possível verificar que das 25 DMUs analisadas, 18 apresentaram eficiência (Tabela 2). Destas 18 DMUs 12 apresentaram retorno de escala Constante e 6 apresentaram retorno de escala decrescente.

**Tabela 2 - Resumo do retorno de escala**

Retorno de Escala	Eficiente	Projetado ou Alvo	Total
Crescente	0	0	0
Constante	12	1	13
Decrescente	6	6	12
Total	18	7	25

Fonte: Resultados da pesquisa.

O retorno de escala projetado foi verificado nas 7 DMUs que apresentaram ineficiência. Destas DMUs, apenas uma apresenta retorno de escala Constante, as demais apresentaram projeção de retorno de escala decrescente.

O score apresentado na Tabela 3 relacionam as DMUs eficientes e ineficientes.

Dentre as DMUs ineficientes, Porto Velho foi o município que apresentou a maior ineficiência, alcançando o score de 0,943859.

**Tabela 3 - Score das DMUs analisadas e rendimento de escala Constante.**

**(Continua)**

DMU	Score	Retorno de Escala	Retorno de Escala projetado para a DMU
ARIQUEMES	0,96124		Decrescente
	3		
CACOAL	1	Constante	
ESPIGAO D'OESTE	1	Decrescente	
JARU	1	Decrescente	
MACHADINHO D'OESTE	0,94672		Decrescente
	4		
NOVA BRASILANDIA D'OESTE	0,97728		Constante
OURO PRETO DO OESTE	1	Constante	
PORTO VELHO	0,94385		Decrescente
	9		
PRESIDENTE MEDICI	1	Decrescente	
VILHENA	1	Decrescente	
SAO MIGUEL DO GUAPORE	1	Constante	
ALVORADA D'OESTE	0,97319		Decrescente
	3		



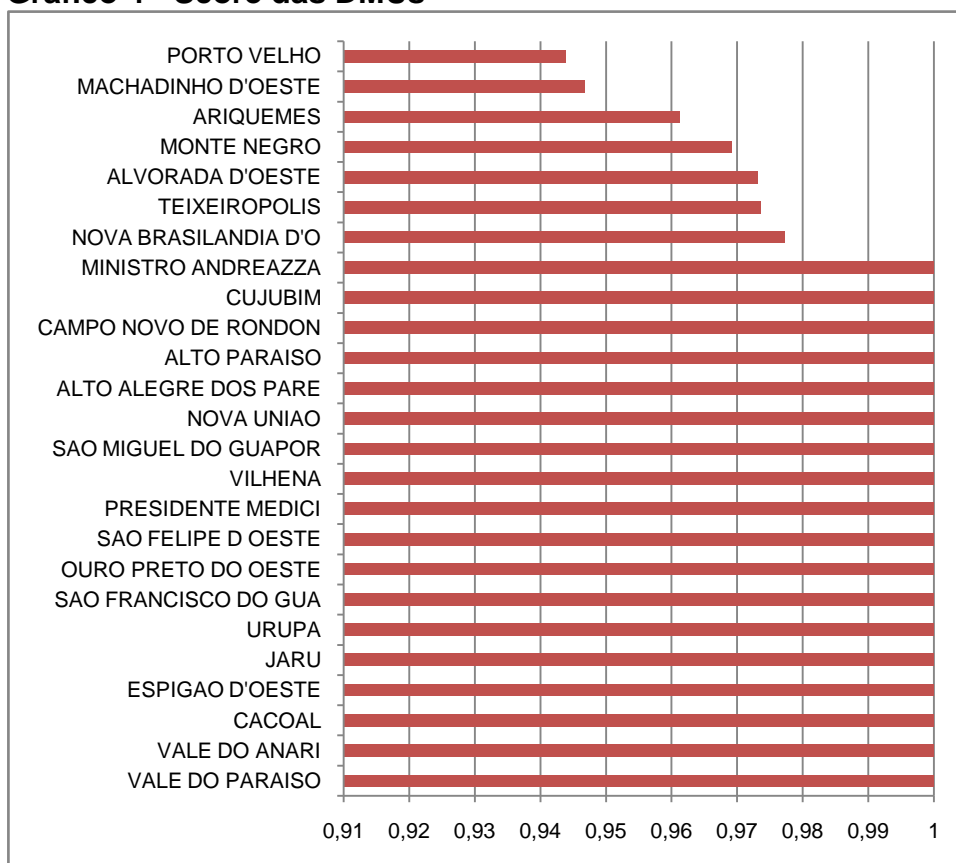
## Conclusão

DMU	Score	Retorno de Escala	Retorno de Escala projetado para a DMU
ALTO ALEGRE DOS PARECIS	1	Constante	
ALTO PARAISO	1	Decrescente	
CAMPO NOVO DE RONDONIA	1	Constante	
CUJUBIM	1	Constante	
MINISTRO ANDREAZZA	1	Decrescente	
MONTE NEGRO	0,96917 2		Decrescente
NOVA UNIAO	1	Constante	
SAO FELIPE D OESTE	1	Constante	
SAO FRANCISCO DO GUAPORE	1	Constante	
TEIXEIROPOLIS	0,97354 3		Decrescente
URUPA	1	Constante	
VALE DO ANARI	1	Constante	
VALE DO PARAISO	1	Constante	

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Gráfico 4 demonstra-se em ordem crescente o score das DMUs analisadas.

**Gráfico 4 - Score das DMUs**



Fonte: Resultados da pesquisa.

A escala do Gráfico 4 foi estabelecida entre 0,91 e 1 com a finalidade de facilitar a visualização dos resultados analisados.

### 4.3.2 Projeções

O modelo DEA utilizado, o BCC com orientação a *output*, permitiu a individualização da eficiência e ineficiência das DMUs estudadas, conforme apresentado na Tabela 3. Numa abordagem mais particular, descreve-se a seguir os resultados projetados para cada DMU, considerando os gastos efetuados e os resultados obtidos no ano de 2009. Para cada situação abordam-se os *benchmarks* e o peso dos *inputs* e *outputs* no resultado final.

O primeiro caso apresentado, o município de Ariquemes teve, de acordo com a Tabela 3, ineficiência na utilização dos recursos, do qual apresentou o *score* 0,96243.

Ao observar os resultados da Tabela 4, Ariquemes poderia ser eficiente com uma redução de R\$ 93,78 no gasto educacional por aluno da educação básica, o que corresponde em percentual de 3,77.

**Tabela 4 - Projeção dos resultados para a DMU Ariquemes**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2489,04	2395,26	-93,78	-3,77%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1297,40	1297,40	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	258,56	258,56	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,87	0,91	0,04	4,03%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,85	5,05	0,20	4,03%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,79	0,83	0,04	5,16%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,40	4,68	0,28	6,26%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Entretanto deve-se ressaltar que o objetivo do modelo é orientação a *output*, ou seja, mantêm-se os *inputs* com objetivo de maximizar os resultados.

A Tabela 4 demonstra então os resultados projetados com aumento para todos os quatro *outputs* para que a DMU Ariquemes torne-se eficiente. A taxa de aprovação das séries iniciais tem como alvo a taxa de 0,91, um acréscimo de 4,03% em relação ao dado utilizado na pesquisa. A nota média padronizada da Prova Brasil

aplicada às séries iniciais também deve evoluir na mesma proporção, apresentando um resultado de 5,05. Em relação às séries finais, para a DMU Ariquemes a evolução deve ser ainda maior, considerando a evolução das séries iniciais. A evolução da Taxa de aprovação das séries finais requer um acréscimo de 5,16% em relação a taxa de 0,79, ou seja, o resultado desejado para que a DMU torne-se eficiente é de 0,83. Mas a nota média padronizada da Prova Brasil para as séries finais foi o índice que requer maior incremento, 6,26% em relação a nota de 4,40, o que corresponde a nota alvo de 4,68, uma folga de 0,28 para o alcance da eficiência.

São *benchmark* para Ariquemes as DMUs Espigão d'Oeste, Presidente Médici, São Felipe d'Oeste e Urupá (Apêndice B).

A DMU Cacoal apresentou o *score* 1,00 (Tabela 3) o que a classifica como eficiente. Embora apresente gastos por aluno (Tabela 5) um pouco acima dos gastos apresentados pela DMU Ariquemes (Tabela 4), os resultados foram mais satisfatórios nas taxas de aprovação, tanto das séries iniciais, quanto das séries finais, embora a nota média padronizada tanto para as séries iniciais quanto finais tenham sido menores do que de Ariquemes.

**Tabela 5 - Projeção dos resultados para DMU Cacoal.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2598,31	2598,31	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1181,38	1181,38	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	367,46	367,46	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,91	0,91	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,97	4,97	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,83	0,83	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,15	4,15	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Embora o modelo aplicado tenha identificado que esta DMU foi eficiente, dentre as DMUs analisadas, Cacoal não pode ser escolhida como *benchmark* para nenhuma das DMUs ineficientes (Apêndice B).

A DMU com o maior gasto por aluno da educação básica, Espigão d'Oeste, ficou entre as DMUs eficientes, pois obteve o *score* 1,00 (Tabela 3)

Como dito anteriormente, o modelo orientado a *output* busca a maximização do resultado sem diminuir os *inputs*.

Os resultados apresentados na Tabela 6 mostram que a DMU obteve bons indicadores para os quatro *outputs* selecionados.

Estes resultados permitem que Espigão d'Oeste seja *benchmark* para as DMUS Ariquemes, Alvorada d'Oeste e Teixeiraópolis.

**Tabela 6 - Projeção dos resultados para a DMU Espigão d'Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	3123,59	3123,59	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1628,88	1628,88	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,87	0,87	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	5,22	5,22	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,87	0,87	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,65	4,65	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A DMU Jarú também considerada eficiente, de acordo com a Tabela 3, apresentou *outputs* com valores inferiores a Cacoal (Tabela 5), exceto a taxa de aprovação das séries finais. Os gastos educacionais por aluno da educação básica e as despesas com professores por aluno da educação básica também foram superiores aos de Cacoal.

**Tabela 7 - Projeção dos resultados para a DMU Jarú.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2684,26	2684,26	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1387,84	1387,84	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	281,92	281,92	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,84	0,84	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,69	4,69	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,88	0,88	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,08	4,08	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Jarú, assim como Cacoal, embora eficiente, não pode ser *benchmark* de outras DMUS.

O município de Machadinho d'Oeste ficou atrás apenas de Porto Velho no *ranking* da ineficiência com o *score* 0,946724 (Tabela 3).

Como pode ser observado na Tabela 8, houve um pequeno excesso nas despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica. Essa despesa poderia ser 6,34% menor. Entretanto esse

resultado pode não corresponder a realidade, pois em alguns casos foi observado que essa despesa não existe para algumas DMUs (Apêndice A). Sendo que essas ausências podem existir por terem sido informadas em outras despesas erroneamente.

**Tabela 8 - Projeção dos resultados para a DMU Machadinho do Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2331,80	2331,80	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1120,41	1120,41	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	462,77	433,45	-29,32	-6,34%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,81	0,86	0,05	5,63%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,79	5,06	0,27	5,63%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,66	0,76	0,10	14,48%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada – Séries Finais	4,75	5,02	0,27	5,63%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos *outputs*, todos os quatro deveriam ser maiores, conforme observados na Tabela 8. A taxa de aprovação das séries iniciais ideal seria de no mínimo 0,86, o que corresponde a um incremento de 5,63%. Para a nota média padronizada da Prova Brasil, tanto para as séries iniciais quanto para as séries finais, esse incremento seria semelhante em percentual o que resultaria na nova nota de 5,06 para as séries iniciais e de 5,02 para as séries finais. Mas onde se evidenciou a maior necessidade de mudança foi na Taxa de aprovação das séries finais, sendo a taxa atual 0,66 a menor dentre todas as DMUs analisadas. A folga de 0,10 evidenciada na projeção deste índice corresponde a um aumento percentual de 14,48% na atual taxa, passando para o resultado alvo de 0,76.

De acordo com o Apêndice B, podem ser *benchmark* de Machadinho d'Oeste as DMUs Ouro Preto d'Oeste (0,37020860), Presidente Médici (0,15141536), Vilhena (0,05937796), São Felipe d'Oeste (0,14206475) e Urupá (0,27693332).

Dentre as DMUs ineficientes (Tabela 3) Nova Brasilândia d'Oeste foi a que ficou mais próxima da eficiência de acordo com os resultados da pesquisa.

Como pode ser observado na Tabela 9, houve um pequeno excesso no gasto educacional por aluno da educação básica, o que poderia ser solucionado com uma redução de 1,59% neste *input*. Em Relação ao *input* despesa com professores por aluno da educação básica a redução deve ser um pouco maior, correspondendo a um percentual de 13,69%.

Como o modelo calcula a eficiência não reduzindo os *inputs*, mas tem o objetivo de maximizar os *outputs*, os resultados apresentados na Tabela 9 indicam necessidade de aumentar todos os quatro *outputs* da pesquisa.

A taxa de aprovação das séries iniciais é o *output* que apresenta a menor necessidade de incremento, entretanto, com os gastos e despesas efetuados, em relação ao outras DMUs, poderia ser incrementando 0,02 a essa taxa, ou seja, um aumento de 2,32%.

**Tabela 9 - Projeção dos resultados para a DMU Nova Brasilândia d'Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2224,62	2189,23	-35,39	-1,59%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1517,76	1309,93	-207,83	-13,69%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	205,41	205,41	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,90	0,92	0,02	2,32%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,50	4,70	0,20	4,55%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,75	0,86	0,11	14,02%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,27	4,45	0,18	4,28%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A nota média padronizada da Prova Brasil para as séries iniciais tem como resultado alvo 4,70, ou seja, um acréscimo de 4,55%.

A taxa de aprovação das séries finais, embora tenha um índice superior a Machadinho d'Oeste (Tabela 8), com os recursos gastos o modelo proposto indicou que essa unidade deveria apresentar um resultado de 0,86, bem superior a taxa atual.

Em relação a Nota média padronizada para as séries finais o incremento de 0,18 implica num resultado alvo de 4,45 (Tabela 9).

Podem ser *benchmark* para Nova Brasilândia d'Oeste as DMUs São Miguel do Guaporé (0,30256010) e São Felipe d'Oeste (0,69743990),

Os resultados para a DMU Ouro Preto d'Oeste demonstraram que a unidade foi tecnicamente eficiente (Tabela 3).

Ainda de acordo com a Tabela 10 é possível verificar que seus resultados foram intermediários tanto nos gastos e despesas quanto nos *outputs* propriamente ditos. Embora alguns resultados sejam inferiores a algumas DMUs, como o caso da taxa de aprovação para as séries finais. Esse resultado ocorre em função do baixo gasto educacional por aluno da educação básica

**Tabela 10 - Projeção dos resultados para a DMU Ouro Preto d'Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2118,19	2118,19	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	897,12	897,12	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	585,96	585,96	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,81	0,81	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,70	4,70	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,68	0,68	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	5,26	5,26	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Porto Velho foi a DMU que teve o pior desempenho na análise de eficiência, objeto desta pesquisa (Tabela 1). Os resultados descritos na Tabela 11 permitiram observar necessidades de ajustes tanto nos *inputs*, quanto nos *outputs*.

Apenas a despesa com professores por aluno da educação básica foi considerada eficiente. O Gasto educacional por aluno da educação básica deveriam ser 18,44% menor o que resultaria em R\$ 2.338,47 como Gasto educacional por aluno da educação básica. As despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica, de acordo com os resultados da Tabela 11 deveriam ser reduzidos em 50,31%, ou seja, esses gastos poderiam ser melhor aproveitados se a despesa fosse com professores. Entretanto, é claro que algumas das DMUs analisadas não informaram a despesa realizada de forma correta, o que pode ocasionar distorções dos resultados.

**Tabela 11 - Projeção dos resultados para a DMU Porto Velho.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2867,01	2338,47	-528,54	-18,44%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1272,83	1272,83	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	709,07	352,36	-356,71	-50,31%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,86	0,91	0,05	5,95%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,76	5,04	0,28	5,95%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,71	0,83	0,12	16,65%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,37	4,69	0,32	7,39%

Fonte : Resultados da pesquisa.

Em relação aos resultados, todos os quatro *outputs* apresentaram necessidades de ajustes, sendo que para as séries iniciais o percentual de evolução requerido é o mesmo tanto para Taxa de aprovação, quanto para a nota média padronizada da Prova Brasil. Já em relação às séries finais observa-se que essa evolução deveria ser muito maior, principalmente na taxa de aprovação que ao invés

de 0,71 deveria ser de 0,83, um incremento de 16,65%. Para a nota média padronizada da Prova Brasil, aplicada às séries finais deveria ser de pelo menos 4,69, um incremento de 7,39% em relação ao dado de 2009.

Verifica-se então que a DMU Porto Velho foi ineficiente tanto nos gastos e despesas, quanto nos resultados obtidos. Além de ter que reduzir suas despesas em alguns dos *inputs*, os resultados finais deveriam ser bem maiores, considerando os resultados alvo.

Melhores resultados para a DMU Porto Velho podem ocorrer com um melhor gerenciamento dos gastos e despesas.

Foram identificadas como *Benchmark* para Porto Velho as DMUs Presidente Médici (0,07760352), Ministro Andreazza (0,31485680), e São Felipe d'Oeste (0,60753969).

A DMU Presidente Médici foi considerada tecnicamente eficiente de acordo com a Tabela 3.

Pode-se observar na Tabela 12 que os gastos educacionais por aluno da educação básica efetuados foram ligeiramente inferiores aos gastos realizados pela DMU Porto Velho (Tabela 11). Já as despesas com professores por aluno da educação básica foram superiores aos daquela DMU. Já as despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica (Tabela 12), embora superiores ao alvo da DMU Porto Velho (Tabela 11), observa-se que foram inferiores as despesas realizadas por aquela DMU.

**Tabela 12 - Projeção dos Resultados para a DMU Presidente Médici.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2791,71	2791,71	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1433,15	1433,15	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	478,82	478,82	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,89	0,89	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	5,31	5,31	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,85	0,85	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	5,03	5,03	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Mesmo com um gasto ligeiramente inferior do que Porto Velho, Presidente Médici obteve resultados melhores que aquele DMU.

A DMU Vilhena, eficiente de acordo com resultados da Tabela 3 é também *benchmark* para Machadinho d'Oeste.



Observa-se que os gastos educacionais efetuados por aluno da educação básica são inferiores que os de outras DMUS. Mas, pode-se observar que há uma valorização no que diz respeito aos gastos com professores por aluno da educação básica. Esta despesa não é a maior, dentre as DMUS analisadas (Apêndice A). Diferentemente de outras DMUs, Vilhena apresenta um gasto pequeno com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica, o menor, desconsiderando as DMUs que não informaram essa despesa.

**Tabela 13 - Projeção dos Resultados para a DMU Vilhena.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2351,40	2351,40	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1586,70	1586,70	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	45,38	45,38	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,90	0,90	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,83	4,83	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,81	0,81	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada – Séries Finais	5,04	5,04	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

São Miguel do Guaporé, também considerada eficiente com *score* 1,00 (Tabela 3) é ainda *Benchmark* para as DMUs Nova Brasilândia d'Oeste, Alvorada d'Oeste e Teixeiraópolis.

**Tabela 14 - Projeção dos Resultados para a DMU São Miguel do Guaporé.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2259,73	2259,73	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1435,24	1435,24	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,90	0,90	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,37	4,37	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,89	0,89	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada – Séries Finais	4,09	4,09	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os gastos educacionais realizados por aluno da educação básica está na décima sétima colocação entre as DMUs analisadas, aproximando-se das DMUs que menos gastaram por aluno da educação básica (Apêndice A). Já a despesa com professores por aluno da educação básica aproxima-se das DMUs que mais efetuaram este gasto. São Miguel do Guaporé é uma das unidades que não apresentaram despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica.

Observa-se que com gastos baixos, São Miguel do Guaporé conseguiu bons resultados com a taxa de aprovação, tanto para as séries iniciais, quanto as séries finais. No entanto os resultados com a nota média padronizada, tanto para as séries iniciais quanto finais estão no grupo das menores notas, entre as DMUs analisadas (Apêndice A).

A classificação de São Miguel do Guaporé como DMU eficiente é inerente do modelo que toma como base os *inputs* e os *outputs*. Como o modelo BCC-O procura maximizar o produto não reduzindo os insumos, São Miguel do Guaporé é tecnicamente eficiente.

Partindo desse pressuposto, se o aumento de gastos e despesas por aluno forem devidamente gerenciados, esta DMU pode apresentar melhores resultados.

A Tabela 15 apresenta a DMU Alvorada d'Oeste, tecnicamente ineficiente (Tabela 3). Esta DMU está no grupo das DMUs que mais efetuaram gasto educacional por aluno da educação básica (Apêndice A). Gastos elevados pressupõem, no modelo BCC-O, que os alvos sejam maiores que os propostos.

Alvorada d'Oeste tem como alvo, de acordo com o modelo BCC-O, a redução de seu gasto educacional por aluno da educação básica, além da redução com professores por aluno da educação básica. Além dessas reduções, seus resultados poderiam ainda ser melhores.

**Tabela 15 - Projeção dos Resultados para a DMU Alvorada d'Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2863,78	2433,52	-430,26	-15,02%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1588,15	1474,20	-113,95	-7,18%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,87	0,89	0,02	2,75%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,27	4,54	0,27	6,35%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,86	0,89	0,03	3,02%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,09	4,20	0,11	2,75%

Fonte: Resultados da pesquisa.

O acréscimo requerido para que a DMU Alvorada d'Oeste seja eficiente é pequeno, comparado com os ajustes necessários em relação aos gastos e despesas apontados na Tabela 15. A nota média padronizada da Prova Brasil para as séries iniciais é o *output* que exige a maior variação, ou seja, a nota requerida é de 4,54, o que representa um acréscimo de 6,35% em relação à nota oficial.

Os *benchmarks* para esta DMU são respectivamente Espigão d'Oeste (0,20118052) e São Miguel do Guaporé (0,79881948).

A DMU Alto Alegre dos Parecis foi considerada tecnicamente eficiente como mostrado na Tabela 3.

Na Tabela 16, podemos observar com mais detalhes os resultados calculados utilizando o modelo BCC-O.

**Tabela 16 - Projeção dos Resultados para a DMU Alto Alegre dos Parecis.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	1940,16	1940,16	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1126,84	1126,84	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	334,99	334,99	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,84	0,84	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,67	4,67	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,76	0,76	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,77	4,77	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alto Alegre dos Parecis apresenta gastos e despesas inferiores a algumas das DMUs analisadas e consideradas tecnicamente eficientes. Mesmo que os resultados sejam menores que os definidos como meta, não retira a classificação de DMU eficiente.

Embora eficiente, Alto Alegre dos Parecis, não apresentou similaridade com nenhuma das DMUs analisadas, não sendo portanto considerada como *benchmark*.

A DMU Alto Paraíso também obteve *score* 1,00 (Tabela 3), o que de acordo com o modelo proposto é suficiente para classificá-la como tecnicamente eficiente.

Pode-se observar que de acordo com o gasto educacional por aluno da educação básica está no grupo intermediário, assim como São Miguel do Guaporé e Nova Brasilândia, entretanto esta última considerada tecnicamente ineficiente.

**Tabela 17 - Projeção dos Resultados para a DMU Alto Paraíso.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2244,45	2244,45	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1502,75	1502,75	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,88	0,88	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,70	4,70	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,81	0,81	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	3,89	3,89	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados obtidos foram considerados satisfatórios de acordo com o modelo. É importante frisar que a nota média padronizada da Prova Brasil aplicada para as séries finais é a menor dentre todas as DMUs analisadas, entretanto o modelo não analisa a eficácia da DMU e sim, somente, a eficiência.

Outro ponto a ser considerado é que não há informação para as despesas realizadas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica, o que pode ter sido incluída em outro tipo de despesa.

Alto Paraíso também não obteve similaridade para se tornar *benchmark* de nenhuma das DMUs consideradas ineficientes (Apêndice B).

A DMU Campo Novo de Rondônia, também considerada eficiente (Tabela 3), apresentou gasto educacional por aluno da educação básica e despesa com professores por aluno da educação básicas entre as cinco últimas DMUs (Apêndice A).

De acordo com o modelo proposto, os resultados alcançados está de acordo com as despesas efetuadas, não sendo necessário nenhum tipo de ajuste.

É importante salientar que a Taxa de aprovação para as séries iniciais é a mais baixa dentre as DMUs analisadas, ao lado da DMU Cujubim. Mas o modelo não analisa a eficácia e sim, somente, a eficiência da DMU.

**Tabela 18 - Projeção dos Resultados para a DMU Campo Novo de Rondônia.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2146,40	2146,40	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1069,38	1069,38	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	454,57	454,57	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,76	0,76	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	5,14	5,14	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,75	0,75	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,59	4,59	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Cujubim é outra DMU que está dentre as DMUs que tiveram o menor gasto educacional por aluno da educação básica (Apêndice A). Na realização da despesa com professores por aluno da educação básica, fica entre o grupo intermediário.

Embora tenha sido classificada como DMU eficiente, os resultados do modelo BCC-O não permitiram que Cujubim fosse *benchmark* para nenhuma das DMUs analisadas.

**Tabela 19 - Projeção dos Resultados para a DMU Cujubim.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	1966,17	1966,17	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1285,42	1285,42	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,76	0,76	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,59	4,59	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,77	0,77	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,36	4,36	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A DMU Ministro Andreazza foi considerada eficiente, de acordo com a Tabela 3.

**Tabela 20 - Projeção dos Resultados para a DMU Ministro Andreazza.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2573,74	2573,74	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1266,62	1266,62	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	432,79	432,79	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,88	0,88	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	5,35	5,35	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,80	0,80	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,77	4,77	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por se tratar de DMU eficiente, seus resultados obtidos na Tabela 20 apresentam como alvo os mesmos valores dos dados originais, o que resulta na ausência de folga.

Ministro Andreazza é *benchmark* de Porto Velho (0,31485680).

A DMU Monte Negro foi considerada tecnicamente ineficiente (Tabela 3), apresentando o *score* 0,96.

**Tabela 21 - Projeção dos Resultados para a DMU Monte Negro.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2415,59	2246,06	-169,53	-7,02%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1234,86	1234,86	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	353,75	353,75	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,88	0,91	0,03	3,50%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,04	4,88	0,84	20,77%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,80	0,83	0,03	3,18%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,57	4,72	0,15	3,18%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Considerando o gasto educacional por aluno da educação básica, A DMU Monte Negro deveria apresentar um gasto de R\$ 2.246,06 para ser tecnicamente eficiente. Isso implicaria numa redução de 7,02%.

Além da redução proposta no *input* gasto educacional por aluno da educação básica, Monte Negro ainda precisaria ter resultados bem maiores nos quatro *outputs*.

A maior diferença encontrada, em percentual, foi na nota média padronizada para as séries iniciais. O alvo da nota deveria ser 4,88, uma folga de 0,84 em relação ao resultado alcançado de fato. Monte Negro poderia ter uma nota 20,77% maior.

Os demais resultados apresentaram necessidades de ajuste um pouco menor. A taxa de aprovação para as séries iniciais precisariam de um acréscimo de 3,50%. Já os *outputs* vinculados às séries finais precisariam ter um acréscimo de 3,18%.

São benchmark de Monte Negro as DMUs Ouro Preto d'Oeste (0,10149756), Presidente Médici (0,11668225), São Felipe d'Oeste (0,75583514) e São Francisco do Guaporé (0,02598504).

A DMU Nova União, com *score* 1,00 (Tabela 3) foi considerada eficiente dentre as DMUs analisadas.

O gasto educacional por aluno da educação básica (Apêndice A) a põe numa posição intermediária entre as DMUs, considerando um *ranking* dos maiores gastos educacionais por aluno da educação básica.

Em relação à despesa com professores por aluno da educação básica, foi a segunda menor despesa, atrás apenas de Ouro Preto d'Oeste (Apêndice A).

**Tabela 22 - Projeção dos Resultados para a DMU Nova União.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2567,62	2567,62	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1057,32	1057,32	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	329,20	329,20	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,80	0,80	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,33	4,33	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,70	0,70	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	5,05	5,05	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nova União também não apresentou similaridade para *benchmark* com nenhuma das DMUs ineficientes.

São Felipe d'Oeste considerada eficiente, conforme apresentada na Tabela 3, destaca-se também pela quantidade de DMUs da qual pode ser *benchmark* (Apêndice B).

São Felipe pode ser *benchmark* das DMUs Ariquemes, Machadinho d'Oeste, Nova Brasilândia, Porto Velho e Monte Negro (Apêndice B).

Com gastos intermediários nos três *inputs* os quatro *outputs* apresentaram resultados intermediários. A classificação como DMU eficiente, permite que a DMU mantenha o seu resultado original como o próprio alvo (Tabela 23)

**Tabela 23 - Projeção dos Resultados para a DMU São Felipe d'Oeste.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2158,65	2158,65	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1255,57	1255,57	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	294,52	294,52	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,93	0,93	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,85	4,85	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,84	0,84	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,61	4,61	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A DMU São Francisco do Guaporé apresentou o quinto maior gasto educacional por aluno da educação básica. Já a despesa com professores por aluno da educação básica foi a terceira menor. Numa análise envoltória, a DMU foi considerada eficiente alcançando o *score* 1,00 (Tabela 3).

Conforme apresentado na Tabela 24, assim com qualquer DMU considerada eficiente, o alvo é o mesmo que o valor original, aqui chamado atual.

**Tabela 24 - Projeção dos Resultados para a DMU São Francisco do Guaporé.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2838,05	2838,05	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1061,28	1061,28	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	607,97	607,97	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,84	0,84	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,49	4,49	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,86	0,86	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,24	4,24	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

São Francisco do Guaporé apresentou certa similaridade com Monte Negro, podendo ser *benchmark* daquela DMU.

A DMU Teixeirópolis apresentou *score* 0,97 (Tabela 3) o que a classifica como DMU tecnicamente ineficiente.

Possui alguns pontos peculiares capazes de diferenciar de outras DMUs. É a DMU que mais efetuou gasto educacional por aluno da educação básicas. No total, em 2009, cada aluno custou R\$ 3.014,15 (Apêndice A). O que de certo modo, considerando os resultados da pesquisa, não há necessidade de redução desse valor (Tabela 25). Como pode Sr observado o valor atual é o mesmo valor do alvo na Tabela 25.

Mas ao observarmos a despesa com professores por aluno da educação básica, o modelo BCC-O apresentou uma folga de -153,06, o que representa uma necessidade de redução de 8,71% em relação ao valor original.

Uma observação particular que deve ser feita em relação a essa DMU, assim como feita em outras é que a despesa com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica também não fora informada.

**Tabela 25 - Projeção dos Resultados para a DMU Teixeiraópolis.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	3014,15	3014,15	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1757,02	1603,96	-153,06	-8,71%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	0,00	0,00	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,85	0,87	0,02	2,72%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,72	5,11	0,39	8,36%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,71	0,87	0,16	22,81%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,46	4,58	0,12	2,72%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos *outputs* todos os quatro apresentam necessidade de aumento.

A taxa de aprovação para as séries iniciais apresenta uma folga de 0,02, o que resulta num acréscimo de 2,72%. A nota media padronizada para as séries iniciais apresentam uma necessidade maior ao requerer um acréscimo de 8,36%. Mas é na taxa de aprovação das séries finais que está a maior necessidade de ajuste, pois requer um acréscimo de 0,16 em relação a nota original, resultando num resultado alvo de 0,87, ou um aumento percentual de 22,81%. Já para a Prova Brasil aplicada às séries finais a necessidade de aumento é de 0,12, um pequeno acréscimo em relação à nota inicial, o que resulta em um percentual de 2,72%.

São Benchmarks para Teixeiraópolis as DMUs Espigão d'Oeste (0,87489927), São Miguel do Guaporé (0,12043224) e Cujubim (0,00466849).



A DMU Urupá obteve *score* 1,00 (Tabela 3) o que a classifica como DMU tecnicamente eficiente.

Urupá pode ser *benchmark* para as DMUs Porto Velho e Machadinho d'Oeste (Apêndice B).

Verifica-se que a DMU Machadinho d'Oeste efetuou gasto educacional por aluno da educação básica pouco menor que Urupá, entretanto a despesa com professores por aluno da educação básica e despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica foram levemente maiores (Tabela 8). Quanto aos resultados, evidencia-se que Urupá teve menores resultados que Machadinho, exceto para a Nota Média Padronizada das Séries Iniciais, em que Urupá foi superior.

**Tabela 26 Projeção dos Resultados para a DMU Urupá.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2450,52	2450,52	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1078,60	1078,60	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	359,25	359,25	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,85	0,85	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	5,56	5,56	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,75	0,75	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,89	4,89	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Porto Velho (Tabela 11) teve gastos e despesas bem superiores a Urupá e resultados melhores nas taxas de aprovação, mas bem inferior nos resultados da nota média padronizada da Prova Brasil, tanto para as séries iniciais, quanto finais.

A DMU Vale do Anari foi considerada tecnicamente eficiente (Tabela 3), com *score* 1,00.

**Tabela 27 - Projeção dos Resultados para a DMU Vale do Anari.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	1929,35	1929,35	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1176,80	1176,80	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	217,74	217,74	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,79	0,79	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,96	4,96	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,78	0,78	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,63	4,63	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foi a DMU que teve o menor gasto educacional por aluno da educação básica, dentre as DMUs analisadas (Apêndice A). Entretanto o valor de R\$ 1.929,35

gasto por aluno em 2009 foi pouco menor que o gasto pela DMU Alto Alegre dos Parecis. Em relação à despesa com professores por aluno da educação básica, ficou numa posição intermediária entre as DMUs analisadas.

Como já dito para outras DMUs, o modelo busca maximizar os resultados sem que seja diminuído os *inputs*. Em alguns casos a sugestão é que se faça ajustes na distribuição desses inputs.

Embora os resultados não estejam entre os maiores é inerente do modelo, pois não analisa a eficácia da DMU, mas apenas a eficiência. Conforme apresentada na Tabela 27 não há necessidade de ajuste, pois o alvo é o mesmo que o valor atual.

A DMU Vale do Paraíso também foi considerada eficiente, do ponto de vista técnico. Segundo resultados da pesquisa o *score* foi 1,00 (Tabela 3)

**Tabela 28 - Projeção dos Resultados para a DMU Vale do Paraíso.**

	Atual	Alvo	Folga	%
Gasto educacional por aluno da educação básica	2506,61	2506,61	0,00	0,00%
Despesa com professores por aluno da educação básica	1368,07	1368,07	0,00	0,00%
Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	2,69	2,69	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	0,83	0,83	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	4,96	4,96	0,00	0,00%
Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	0,73	0,73	0,00	0,00%
Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais	4,88	4,88	0,00	0,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Vale do Paraíso, embora eficiente, não foi evidenciado como *benchmark* de nenhuma das DMUs analisadas.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando que o modelo é orientado a *output*, ou seja, busca-se a eficiência sem que se reduza os *inputs*, procurou-se nesta pesquisa com a ferramenta DEA evidenciar o potencial de crescimento das DMUs analisadas, no quesito eficiência.

Foi possível observar que os resultados obtidos não refletiram na eficiência da unidade. Algumas DMUs com resultados altos foram consideradas ineficientes, assim como algumas DMUs com resultados baixos foram consideradas eficientes.

Pode-se observar que as DMUs ineficientes apresentaram certa folga comparando as variáveis atuais com o alvo destas variáveis.

Importante frisar que algumas unidades com resultados baixos tanto na Taxa de Aprovação, quanto na Nota Média Padronizada da Prova Brasil foram eficientes em função dos gastos e despesas baixos em relação a outras DMUs. Embora seja tecnicamente eficientes, essas unidades devem aumentar seus gastos com alunos para que possam melhorar seus resultados no IDEB.

Das vinte e cinco unidades analisadas, sete foram consideradas ineficientes e necessitam de ações para melhoria de seus resultados. Foi possível verificar que das unidades que foram consideradas ineficientes, além dos resultados que foram considerados baixos, considerados os recursos empregados, ainda é necessário fazer ajustes na distribuição dos recursos, sendo que Porto Velho e Alvorada d'Oeste são os municípios que devem fazer os maiores ajustes em gastos e despesas e, numa escala menor Monte Negro e Teixeiraópolis também devem fazer alguns ajustes.

A presente pesquisa apresentou limitações quanto a análise dos dados. Por recomendação do próprio modelo, utilizou-se sete variáveis. Recomenda-se em novas pesquisas fazer análises utilizando variáveis como salários dos professores, formação dos professores, quantidades de alunos matriculados, desistências de alunos, infraestrutura escolar, com objetivo de inferir sobre outras variáveis que influenciam na eficiência.

## REFERÊNCIAS

Angulo Meza, L., Biondi Neto, L., Soares de Mello, J.C.C.B., Gomes, E.G., Coelho, P.H.G. Free software for Decision Analysis a software package for Data Envelopment models (2005) ICEIS 2005 - Proceedings of the 7th International Conference on Enterprise Information Systems, pp. 207-212.

ALVES, Vilmar dos Santos ; PEREIRA, Sidinei Aparecido . DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE COOPERATIVAS DE CRÉDITO: UMA ABORDAGEM REGIONAL NO PÓS-MARCO REGULATÓRIO DE 2003. In: II **Encontro Mineiro de Administração Pública Economia Solidária e Gestão Social EMAPEGS**, 2010, Viçosa. II Encontro Mineiro de Administração Pública Economia Solidária e Gestão Social EMAPEGS, 2010.

ANTHONY, Robert N.; GOVINDARAJAN, Vijay. **Sistemas de Controle Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2006.

CAMPELLO, C. A. G. B. **Eficiência municipal: um estudo no estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. FEA-USP. São Paulo. 2003.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. D. M.; SILVA, S. J. D. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **RAP**, Rio de Janeiro, 42 n. 1, Jan./Fev. 2008. 155-177.

FERREIRA, C. M. D. C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa: UFV, 2009.

FONSECA, P. C.; FERREIRA, M. A. M. Investigação dos Níveis de Eficiência na Utilização de Recursos no Setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Saúde Soc.**, São Paulo, v. 18, n. 2, 2009. 199-213.

GARCIA, R. L. M. **Eficiência em órgãos públicos: uma proposta de indicadores**. Fundação Getúlio Vargas. Dissertação. Rio de Janeiro. 2008. Dissertação.

INEP. **IDEB – Resultados e Metas**. Disponível em <http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado/>, acessado em 27/04/2011.

KETTL, D. F. A revolução global: reforma da administração no setor público. In:

BRESSER-PEREIRA, L. C.; SPINK, P. **Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial**. Tradução de Carolina Andrade. 7.ed, 6. reimpressão. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. p. 75-121.

LOPES, Ana Lúcia Miranda; LANZER, Edgar Augusto. Data envelopment analysis - DEA and fuzzy sets to assess the performance of academic departments: a case study at Federal University of Santa Catarina - UFSC. **Pesqui. Oper.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, Dec. 2002 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-)

74382002000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 Mar. 2011. doi: 10.1590/S0101-74382002000200008.

MATIAS-PEREIRA, José. Administração pública comparada: uma avaliação das reformas administrativas do Brasil, EUA e União Européia. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, Fev. 2008 . Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122008000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122008000100004&lng=en&nrm=iso) acessado em 13/11/2009.

MINTZBERG, H., AHLSTRAND; B., LAMPEL, J. QUINN, James B. & GHOSHAL, Sumantra. **O processo da estratégia – conceitos, contextos e casos selecionados**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RODRIGUES, M. H. S. ; SILVA, F. L. ; Souza ; U., DA SILVA . EFICIÊNCIA TÉCNICA DE PRODUTORES DE LEITE NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES NO ESTADO DO RONDÔNIA. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia-RARA**, v. Vol. 2, p. 16-28, 2010.

ONUSIC, Luciana Massaro; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro; ALMEIDA, Fernando Carvalho de. Modelos de previsão de insolvência utilizando a análise por envoltória de dados: aplicação a empresas brasileiras. **Rev. Adm. Contemp.**, Curitiba, v. 11, n. spe2, 2007 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552007000600005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552007000600005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 26 Mai 2011. doi: 10.1590/S1415-65552007000600005.

PEÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **RAC**, Curitiba, v.12, n. 1, Jan./Mar. 2008. 83-106.

PORTER, Michael E. What is Strategy? **Harvard Business Review**. p. 73-99 nov. 1996.

VIEIRA, A. D. S. **Utilização de Informações Contábeis Governamentais para a Análise de Eficiência de Políticas Sociais dos Municípios Alagoanos**. Universidade Federal do Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Recife. 2009.

CONTANDRIOPOULOS, A.-P.; CHAMPAGNE, F.; POTVIN, L.; DENIS, J.-L. BOYLE, P. **Saber preparar uma pesquisa**. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1994.

## APÊNDICES

### Apêndice A – Dados da Pesquisa

Município	(i) Gasto educacional por aluno da educação básica	(i) Despesa com professores por aluno da educação básica	(i) Despesas com profissionais não docentes da área educacional por aluno da educação básica	(o) Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries iniciais	(o) Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries iniciais	(o) Taxa de aprovação - Indicador de Rendimento - Séries Finais	(o) Prova Brasil - Nota Média Padronizada - Séries Finais
ARIQUEMES	2.489,04	1.297,40	58,56	0,87	4,85	0,79	4,40
CACOAL	2.598,31	1.181,38	367,46	0,91	4,97	0,83	4,15
ESPIGAO D'OESTE	3.123,59	1.628,88	-	0,87	5,22	0,87	4,65
JARU	2.684,26	1.387,84	281,92	0,84	4,69	0,88	4,08
MACHADINHO D'OESTE	2.331,80	1.120,41	62,77	0,81	4,79	0,66	4,75
NOVA BRASILANDIA D'OESTE	2.224,62	1.517,76	205,41	0,90	4,50	0,75	4,27
OURO PRETO DO OESTE	2.118,19	897,12	85,96	0,81	4,70	0,68	5,26
PORTO VELHO	2.867,01	1.272,83	09,07	0,86	4,76	0,71	4,37
PRESIDENTE MEDICI	2.791,71	1.433,15	78,82	0,89	5,31	0,85	5,03
VILHENA	2.351,40	1.586,70	45,38	0,90	4,83	0,81	5,04
SAO MIGUEL DO GUAPORE	2.259,73	1.435,24	-	0,90	4,37	0,89	4,09
ALVORADA D'OESTE	2.863,78	1.588,15	-	0,87	4,27	0,86	4,09
ALTO ALEGRE DOS PARECIS	1.940,16	1.126,84	34,99	0,84	4,67	0,76	4,77
ALTO PARAISO	2.244,45	1.502,75	-	0,88	4,70	0,81	3,89
CAMPO NOVO DE RONDONIA	2.146,40	1.069,38	454,57	0,76	5,14	0,75	4,59
CUJUBIM	1.966,17	1.285,42	-	0,76	4,59	0,77	4,36
MINISTRO ANDREAZZA	2.573,74	1.266,62	432,79	0,88	5,35	0,80	4,77
MONTE NEGRO	2.415,59	1.234,86	353,75	0,88	4,04	0,80	4,57
NOVA UNIAO	2.567,62	1.057,32	329,20	0,80	4,33	0,70	5,05
SAO FELIPE D OESTE	2.158,65	1.255,57	294,52	0,93	4,85	0,84	4,61
SAO FRANCISCO DO GUAPORE	2.838,05	1.061,28	607,97	0,84	4,49	0,86	4,24
TEIXEIROPOLIS	3.014,15	1.757,02	-	0,85	4,72	0,71	4,46
URUPA	2.450,52	1.078,60	359,25	0,85	5,56	0,75	4,89
VALE DO ANARI	1.929,35	1.176,80	217,74	0,79	4,96	0,78	4,63
VALE DO PARAISO	2.506,61	1.368,07	2,69	0,83	4,96	0,73	4,88

## Apêndice B – Benchmark

DMU	Cacoal	Espigão d'Oeste	Jaru	Ouro Preto do Oeste	Presidente Médici	Vilhena	São Miguel do Guaporé	Alto Alegre dos Parecis	Alto Paraíso	Campo Novo de Rondônia	Cujubim	Ministro Andreazza	Nova União	São Felipe d'Oeste	São Francisco do Guaporé	Urupá	Vale do Anari	Vale do Paraíso
Ariquemes	-	0,1764030	-	-	0,0289158	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6299195	-	0,1647616	-	-
Cacoal	1	0	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	8	-	-
Espigão d'Oeste	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jaru	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Machadinho d'Oeste	-	-	-	0,3702086	0,1514153	0,0593779	-	-	-	-	-	-	-	0,1420647	-	0,2769333	-	-
Nova Brasilândia d'Oeste	-	-	-	0	6	6	0,3025601	-	-	-	-	-	-	0,6974399	-	2	-	-
Ouro Preto do Oeste	-	-	-	1	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Porto Velho	-	-	-	-	0,0776035	-	-	-	-	-	-	0,3148568	-	0,6075396	-	-	-	-
Presidente Médici	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0	-	9	-	-	-	-
Vilhena	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Miguel do Guaporé	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alvorada d'Oeste	-	0,2011805	-	-	-	-	0,7988194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto Alegre dos Parecis	-	2	-	-	-	-	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto Paraíso	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campo Novo de Rondônia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cujubim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Ministro Andreazza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Monte Negro	-	-	-	0,1014975	0,1166822	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7558351	0,0259850	-	-	-
Nova União	-	-	-	6	5	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4	-	-	-
São Felipe d'Oeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
São Francisco do Guaporé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Teixeirópolis	-	0,8748992	-	-	-	-	0,1204322	-	-	-	0,0046684	-	-	-	-	-	-	-
Urupá	-	7	-	-	-	-	4	-	-	-	9	-	-	-	-	1	-	-
Vale do Anari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Vale do Paraíso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Fonte: Resultados da pesquisa

## Apêndice C – Cálculo da média do IDEB

Município	* Gasto educacional por aluno da educação básica	**IDEB séries iniciais (A)	**IDEB séries finais (B)	***Média do IDEB ((A+B)/2)
PRESIDENTE MEDICI	2.791,71	4,70	4,3	4,5
ESPIGAO D'OESTE	3.123,59	4,50	4,1	4,3
MINISTRO ANDREAZZA	2.573,74	4,70	3,8	4,3
VILHENA	2.351,40	4,40	4,1	4,2
SAO FELIPE D OESTE	2.158,65	4,50	3,9	4,2
URUPA	2.450,52	4,70	3,7	4,2
CACOAL	2.598,31	4,50	3,4	4,0
SAO MIGUEL DO GUAPORE	2.259,73	4,00	3,7	3,9
ARIQUEMES	2.489,04	4,20	3,5	3,8
VALE DO PARAISO	2.506,61	4,10	3,6	3,8
ALTO ALEGRE DOS PARECIS	1.940,16	3,90	3,6	3,8
VALE DO ANARI	1.929,35	3,90	3,6	3,8
JARU	2.684,26	3,90	3,6	3,7
SAO FRANCISCO DO GUAPORE	2.838,05	3,80	3,6	3,7
CAMPO NOVO DE RONDONIA	2.146,40	3,91	3,5	3,7
OURO PRETO DO OESTE	2.118,19	3,80	3,6	3,7
NOVA BRASILANDIA D'OESTE	2.224,62	4,10	3,2	3,7
ALVORADA D'OESTE	2.863,78	3,70	3,5	3,6
PORTO VELHO	2.867,01	4,10	3,1	3,6
MONTE NEGRO	2.415,59	3,60	3,6	3,6
ALTO PARAISO	2.244,45	4,10	3,1	3,6
TEIXEIROPOLIS	3.014,15	4,00	3,1	3,6
MACHADINHO D'OESTE	2.331,80	3,90	3,1	3,5
NOVA UNIAO	2.567,62	3,50	3,5	3,5
CUJUBIM	1.966,17	3,50	3,4	3,4

Fonte: \* FNDE, \*\*INEP, \*\*\*Cálculo do autor.