

# **Alocação Eficiente de Recursos em Educação em um Município de Pequeno Porte: um estudo a partir da Análise Envoltória de Dados**

**Pablo Henrique Paschoal Capucho** (UEL) - pablocapucho@hotmail.com

**Saulo Fabiano Amancio Vieira** (UEL) - saulofav@gmail.com

## **Resumo:**

*Essa pesquisa teve como objetivo analisar a alocação eficiente de recursos dos primeiros anos do ensino fundamental no município de Arapongas, Paraná, em relação a sua performance. Para atender a esse objetivo, a pesquisa usou o método de Análise Envoltória de Dados (DEA), usando como input os custos pedagógicos, sociais e administrativos e a avaliação governamental da educação nacional, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) como output. Os resultados da análise demonstraram que 59% das escolas apresentaram eficiência relativa acima de 80%. A partir do DEA ainda foi possível elaborar um benchmark para as escolas com desempenhos menores, para que o município possa elaborar políticas públicas que possibilitem a melhoria do escore. A análise contribui para mostrar a importância dos custos como ferramenta nas decisões administrativas do sistema educacional do setor público.*

**Palavras-chave:** *Educação Pública, Custos, Eficiência, Análise Envoltória de Dados*

**Área temática:** *Custos aplicados ao setor público*

## **Alocação Eficiente de Recursos em Educação em um Município de Pequeno Porte: um estudo a partir da Análise Envoltória de Dados**

### **Resumo**

Essa pesquisa teve como objetivo analisar a alocação eficiente de recursos dos primeiros anos do ensino fundamental no município de Arapongas, Paraná, em relação a sua performance. Para atender a esse objetivo, a pesquisa usou o método de Análise Envoltória de Dados (DEA), usando como *input* os custos pedagógicos, sociais e administrativos e a avaliação governamental da educação nacional, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) como *output*. Os resultados da análise demonstraram que 59% das escolas apresentaram eficiência relativa acima de 80%. A partir do DEA ainda foi possível elaborar um benchmark para as escolas com desempenhos menores, para que o município possa elaborar políticas públicas que possibilitem a melhoria do score. A análise contribui para mostrar a importância dos custos como ferramenta nas decisões administrativas do sistema educacional do setor público.

Palavras-chave: Educação Pública. Custos. Eficiência. Análise Envoltória de Dados.

### **1 Introdução**

A Administração Pública Gerencial foi uma proposta elaborada e implementada durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. O modelo presumia, entre suas diretrizes, uma racionalização em busca de um aumento da eficiência por meio da redução dos gastos e do aumento da produtividade (PINTO; SANTOS, 2017). Isso se daria por uma incorporação de um modelo de gestão privado pela gestão pública, a qual visaria adquirir eficiência, reduzir custos e obter maior eficácia na prestação de serviços (MOTTA, 2013), ou seja, um foco da gestão pública na obtenção de resultados (ABU-EL-HAJ, 2005).

Um dos pressupostos de uma Administração Pública Gerencial era o de aumentar a flexibilidade dos serviços públicos por meio de um controle por resultados, ou seja, *a posteriori*, ao invés do usual controle rígido dos processos administrativos recorrente no modelo de Administração Pública Burocrática (BRESSER-PEREIRA, 1996). No entanto, tal ruptura completa com os pressupostos burocráticos não veio a acontecer, onde ainda não é possível observar resiliência no setor público (FILGUEIRAS, 2018; MOTTA, 2013).

Apesar de não ter ocorrido tal ruptura total, o modelo de controle de resultados é observado na qualidade do ensino, onde bianualmente o Ministério de Educação (MEC) realiza as avaliações das escolas nacionais por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). O Índice é usado para avaliar, entre diversas variáveis, a qualidade do ensino brasileiro, a qualidade das escolas municipais quanto a sua estrutura, corpo docente, entre outros.

Os métodos de avaliação conseguem demonstrar diferenças entre as médias do nível educacional entre estados e escolas (SILVA *et al.*, 2016). No entanto, ele não avalia quanto a utilização eficiente do recurso, o qual Lourenço *et al.* (2017) verificou que escolas localizadas nos 250 maiores municípios apresentam, em sua grande maioria, ineficiência forte (17,6%) e ineficiência moderada (65,2%).

Uma forma de avaliar a eficiência é por meio dos custos. Por custos, entende-se como o “gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços” (MARTINS, 2010, p. 26). Para Alonso (1999), o custo para o setor público é utilizado para medir o consumo de recursos na produção e o custo da atividade ou processo.

Os custos aplicados na educação fazem parte de uma agenda de pesquisa, o qual dividem

os custos em custos pedagógicos, custos administrativos e custos sociais (AMÂNCIO-VIEIRA *et al.*, 2015; AMÂNCIO-VIEIRA; PEREIRA, 2016; BORINELLI *et al.*, 2014; CATELAN *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2016; NEGREIROS; AMÂNCIO-VIEIRA, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2014), onde o custo pedagógico se refere principalmente a remuneração dos docentes da unidade escolar; o custo administrativo refere-se a custos de manutenção, de funcionamento (água, energia, etc.) e a remuneração da equipe administrativa e outras atividades auxiliares; e o custo social refere-se ao custo da merenda e da equipe envolvida com a merenda escolar.

Considerando o custo enquanto medida de alocação de recurso e o IDEB enquanto medida de performance das unidades escolares, o presente trabalho teve por objetivo analisar a alocação eficiente de recursos dos primeiros anos do ensino fundamental no município de Arapongas, Paraná, em relação a sua performance.

Para a elaboração dessa discussão, o artigo foi dividido em 5 seções: a introdução, a qual apresenta a problemática da pesquisa; o referencial teórico, onde foram levantados alicerces teóricos que subsidiaram a discussão nas seções posteriores; os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento dessa pesquisa; apresentação e análise dos dados, onde foram apresentados os dados coletados e suas análises; e, por fim, as considerações finais do estudo.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Recursos na Educação Pública**

A gestão da educação pública é regulada pela lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional brasileira. A educação pública brasileira é um resultado da colaboração entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Os municípios, foco dessa pesquisa, tem suas responsabilidades estipuladas pelos incisos do Art. 11, onde são dados por responsáveis de oferecer a educação infantil em creches e pré-escolas, e, com prioridade, o ensino fundamental. Segundo o Art. 212 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), o município deve investir no mínimo 25% das receitas próprias na educação.

Quando se vai analisar os recursos investidos pelo governo na educação pública, existem duas maneiras predominantes: gastos ou custos. Para a proposta do trabalho desenvolvido, o custo apresenta-se como mais coerente pois considera os custos do processo utilizado para produzir o serviço, que nesse caso é compreendido com a educação pública municipal.

Os trabalhos que abordam custos na educação pública municipal divergem em custos em três tipos: pedagógico, social e administrativo (AMÂNCIO-VIEIRA *et al.*, 2015; AMÂNCIO-VIEIRA; PEREIRA, 2016; BORINELLI *et al.*, 2014; CATELAN *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2016; NEGREIROS; AMÂNCIO-VIEIRA, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2014), os quais os autores trabalham por uma abordagem custo/aluno escola.

O custo pedagógico é essencialmente composto pela remuneração do professor e eventuais custos com materiais de consumo envolvidos na atividade pedagógica do colégio. O custo social é composto pelos valores da merenda escolar (alimentação dos alunos) e os funcionários da merenda. E, por fim, o custo administrativo é composto pelos valores da remuneração do administrativo e outras atividades como limpeza, os custos de água, energia, internet e outros eventuais custos.

Dentre os custos, todos os estudos apontaram o custo pedagógico como sendo o mais predominante (Tabela 1), com exceção do município Alvorada do Sul (PR) em Oliveira *et al.* (2014) que teve o custo social como o mais predominante por considerar o custo do transporte, o que acabou inflando o custo social. No presente estudo, o custo do transporte não será considerado.

Tabela 1 – Custo total mensal separado em custos pedagógicos, sociais e administrativos

| <b>Autor</b>                        | <b>Cidade</b>              | <b>n<br/>escolas</b> | <b>Média<br/>Alunos</b> | <b>Custo Total<br/>Médio/Aluno**</b> | <b>Custo<br/>Ped.**</b> | <b>Custo<br/>Social**</b> | <b>Custo<br/>Adm.**</b> |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Oliveira <i>et al.</i> (2014)       | Alvorada do Sul (PR)       | s/i. *               | s/i. *                  | R\$ 333,70                           | R\$ 118,23              | R\$ 185,66                | R\$ 29,81               |
|                                     | Bela Vista do Paraíso (PR) | s/i. *               | s/i. *                  | R\$ 227,44                           | R\$ 130,06              | R\$ 58,85                 | R\$ 38,53               |
|                                     | Cambé (PR)                 | s/i. *               | s/i. *                  | R\$ 225,00                           | R\$ 148,67              | R\$ 42,08                 | R\$ 34,25               |
| Borinelli <i>et al.</i> (2014)      | Ibiporã (PR)               | 11                   | s/i. *                  | R\$ 250,95                           | R\$ 181,49              | R\$ 29,07                 | R\$ 40,39               |
| Amâncio Vieira <i>et al.</i> (2015) | Londrina (PR)              | 67                   | 382                     | R\$ 295,29                           | R\$ 198,59              | R\$ 36,09                 | R\$ 60,61               |
| Catelan <i>et al.</i> (2016)        | Rolândia (PR)              | 12                   | 317                     | R\$ 352,48                           | R\$ 264,07              | R\$ 56,90                 | R\$ 31,51               |
| Amâncio Vieira; Pereira (2016)      | São José dos Pinhais (PR)  | 53                   | 414                     | R\$ 214,91                           | R\$ 121,81              | R\$ 33,39                 | R\$ 59,71               |
| Lima <i>et al.</i> (2016)           | Cambé (PR)                 | 17                   | 321                     | R\$ 199,76                           | R\$ 161,81              | R\$ 30,16                 | R\$ 7,79                |

\* Sem informação nos artigos.

\*\* Valores com custo mensal.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Oliveira *et al.* (2014), Borinelli *et al.* (2014), Amâncio Vieira *et al.* (2015), Catelan *et al.* (2016), Amâncio Vieira e Pereira (2016) e Lima *et al.* (2016).

Quando se avalia os recursos investidos, é comum pressupor que investimentos mais elevados resultam em um desempenho melhor, mas as pesquisas não corroboram com esse pressuposto. Borinelli *et al.* (2014), Lima *et al.* (2016) e Amâncio-Vieira e Pereira (2016) constataram que o aumento do custo por aluno das escolas não proporciona um aumento de desempenho. Negreiros e Amâncio-Vieira (2014) constataram que quando os recursos eram muito elevados, eles deixavam de auxiliar no aumento do desempenho escolar.

Portanto, a seção seguinte visou discutir pesquisas que utilizaram a ferramenta de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* DEA) para a análise de eficiência de recursos na educação pública.

## 2.2 Eficiência e Educação Pública

A eficiência da educação pública brasileira é medida por meio de avaliações bianuais realizadas pelo Ministério de Educação (MEC) por meio do Saeb e do Censo Escolar. O Saeb avalia os alunos do ensino fundamental nos 5º e 9º anos nas disciplinas de matemática e português. O Censo Escolar, por outro lado, avalia outras questões como o número de alunos das escolas, os docentes, a qualidade da infraestrutura, diretores, entre outros. A união das duas variáveis forma o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

No entanto, apesar do IDEB conseguir apresentar uma nota de avaliação das escolas e ser uma ferramenta para estipular metas para a melhoria da qualidade da educação, a avaliação não demonstra como cada escola pode melhorar individualmente para que possibilite a elaboração de políticas públicas para a melhoria da qualidade da educação.

Um método para avaliar a eficiência é a Análise Envoltória de Dados (DEA). O modelo analisa a eficiência na relação entre *inputs* e *outputs* em unidades produtivas (chamadas de

DMU) selecionadas e ele pode ser utilizado como um “instrumento analítico e quantitativo de *benchmarking* para avaliar a eficiência relativa entre empresas/instituições” (MACEDO; NOVA; ALMEIDA, 2009, p. 88), para possibilitar um auxílio no aprimoramento da gestão.

Segundo Peña (2008), o método vem sido aplicado na administração pública e de organizações sem fins lucrativos para avaliar a eficiência dos recursos. O método visa identificar recursos ociosos ou inutilizados, apoiar redução de custos e subsidiar a implementação de um sistema de controle e avaliação institucional.

O método DEA tem duas maneiras de ser aplicadas. O primeiro é conhecido como CCR, em homenagem aos autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978), ou como *Constant Returns to Scale* (CRS), o qual presume uma escala constante entre o *input* e o *output*, ou seja, na proporção que o insumo cresce, o produto ou resultado cresce na mesma proporção. O segundo modelo foi proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), conhecido como BCC em homenagem aos autores, ou *Variable Returns to Scale* (VRS), o que é um aprimoramento ao primeiro método pois considera que os retornos como variáveis e não proporcionais. Para a pesquisa da eficiência na educação pública municipal, o segundo modelo apresenta-se como mais adequado.

Ao avaliar em uma escala maior por meio do método VRS, Wilbert e D’Abreu (2013) analisaram a relação do PIB *per capita* dos municípios alagoanos e as notas do IDEB dos anos de 2007 a 2011. Em sua análise, os autores constataram que os municípios considerados mais eficientes pelo método estavam entre os mais pobres do estado, com PIB menores do que a média do estado.

Sousa *et al.* (2016) realizaram um estudo semelhante nos municípios do Espírito Santo considerando as despesas liquidadas, alunos matriculados, IDHM Educação e IDHM renda. Como resultado, os autores encontraram que os municípios mais eficientes apresentaram despesas liquidadas com ensino fundamental inferior à média da amostra. Outra questão que os autores identificaram é que estes municípios eficientes também apresentaram quantidade de alunos matriculados em patamares inferiores à média.

O que se percebe é que uma análise mais aprofundada em escolas municipais enquanto unidades produtivas (DMU) e utilizando os custos ainda não são recorrentes e, portanto, apresentam-se como uma lacuna teórica a ser explorada para contribuir na utilização da ferramenta em pesquisas quanto a eficiência da educação pública municipal.

### **3 Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa classifica-se com abordagem quantitativa, por presumir mensuração dos custos e a análise da eficiência das unidades escolares, com fins descritivos, pois visa descrever os custos e a eficiência das escolas municipais do município de Arapongas/PR, e de natureza aplicada, pois os resultados demonstrados nessa pesquisa permitem a sua utilização para elaborar políticas públicas que visem o aprimoramento da qualidade do ensino fundamental público municipal.

A escolha de realizar o estudo no município de Arapongas/PR se deu por uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Arapongas com o Núcleo Interdisciplinar de Gestão Pública da Universidade Estadual de Londrina (NIGEP/UEL). Por se tratar de um município de pequeno porte com 24 escolas, optou-se por realizar um censo com todas as escolas. A descrição de custos então incorpora todas as 24 escolas, no entanto, por requisitos mínimos de número de alunos matriculados no 5º ano no ano de realização do exame do Saeb, algumas escolas foram excluídas da Análise Envoltória de Dados por não terem uma avaliação do IDEB.

Os dados de custos foram obtidos junto com a Secretaria Municipal de Educação de Arapongas e as notas do IDEB foram obtidos no portal eletrônico do Qedu, um portal do Ministério de Educação que apresenta informações das avaliações governamentais. Todas as

informações apresentadas no trabalho são referentes ao ano de 2017, o último ano com informação do IDEB publicada até o momento de execução da pesquisa.

A análise de dados foi, em parte, descritiva e, em seguida, realizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) a fim de avaliar a eficiência relativa das escolas municipais de Arapongas. O modelo utilizado por essa pesquisa para o DEA foi o *Variable Returns to Scale* (VRS) elaborado por Banker, Charnes e Cooper (1984). Para a análise, foram inseridos seis *inputs* e um *output*, conforme Quadro 1. O número de unidades produtivas (DMU) considerados para o DEA foi 17.

Quadro 1 – Relação de *inputs* e *output* para Análise Envoltória de Dados

| <i>Inputs</i>                         | <i>Output</i> |
|---------------------------------------|---------------|
| Custo Mensal Pedagógico por Aluno     | IDEB          |
| Custo Mensal Social por Aluno         |               |
| Custo Mensal Administrativo por Aluno |               |
| Quantidade de Alunos                  |               |
| Quantidade de Professores             |               |
| Quantidade de Administrativo          |               |

Fonte: elaborado pelos autores

A análise do DEA foi realizada utilizando o programa DEA Siad v3.

#### 4 Apresentação e Análise dos Dados

O município de Arapongas conta com 24 escolas municipais, dentre as quais 21 estão localizadas na área urbana e três encontram-se na área rural. Conforme demonstrado pela Tabela 2, a média dos alunos nas turmas é de 231 por escola, no entanto, os valores mínimos e máximos denunciam a grande diferença entre o número de alunos matriculados nas escolas municipais. Isso é evidenciado pelo Coeficiente de Variação de 63,34%, o que demonstra a grande variação no número de alunos entre as escolas. O mesmo é observado para o número de professores e funcionários nas escolas.

Tabela 2 – Estatística descritiva de alunos, professores e funcionários

|                       | <b>Alunos</b> | <b>Professores</b> | <b>Administrativo</b> |
|-----------------------|---------------|--------------------|-----------------------|
| <b>N</b>              | 24            | 24                 | 24                    |
| <b>Mínimo</b>         | 20            | 6                  | 2                     |
| <b>Máximo</b>         | 545           | 51                 | 21                    |
| <b>Média</b>          | 231           | 23                 | 7                     |
| <b>Mediana</b>        | 218           | 22                 | 7                     |
| <b>D. Padrão</b>      | 146,31        | 11,27              | 3,94                  |
| <b>Variância</b>      | 21406,95      | 127,11             | 15,54                 |
| <b>Coef. Variação</b> | 63,34%        | 49,00%             | 56,29%                |

Fonte: elaborado pelos autores

No que diz respeito aos custos, os custos descritos por escola encontram-se apresentados no Anexo A. A Tabela 3 apresenta a estatística descritiva dos custos por aluno mensais nas escolas municipais de Arapongas. Conforme observável, os valores dos custos nas escolas variam bastante. O maior custo total anual e mensal observado foi em uma escola urbana (n.

12). No entanto, como a escola apresenta 432 alunos, esse valor não o torna tão elevado para o método custo-aluno. Pelo método custo-aluno, a escola com os maiores valores foi a escola n. 24, rural, que apresentou um custo aluno mensal de R\$ 2.334,82 e anual de R\$ 28.017,83. Isso se dá pelo baixo número de alunos na escola (20).

Tabela 3 – Estatística descritiva dos custos das escolas municipais de Arapongas

|                        | <b>Ped. Mensal<br/>Aluno</b> | <b>Social Mensal<br/>Aluno</b> | <b>Adm. Mensal<br/>Aluno</b> | <b>Mensal<br/>Aluno</b> |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <b>N</b>               | 24                           | 24                             | 24                           | 24                      |
| <b>Mínimo</b>          | R\$259,84                    | R\$6,00                        | R\$15,03                     | R\$327,82               |
| <b>Máximo</b>          | R\$1.258,35                  | R\$84,30                       | R\$992,18                    | R\$2.334,82             |
| <b>Média</b>           | R\$523,44                    | R\$24,50                       | R\$119,15                    | R\$667,09               |
| <b>Mediana</b>         | R\$465,69                    | R\$18,19                       | R\$62,50                     | R\$531,92               |
| <b>D. Padrão</b>       | 259,31                       | 18,41                          | 193,15                       | 426,51                  |
| <b>Variância</b>       | 67240,2                      | 339,08                         | 37307,91                     | 181910,06               |
| <b>Coef. Variância</b> | 49,54%                       | 75,14%                         | 162,11%                      | 63,94%                  |

Fonte: elaborado pelos autores

Em questão de representatividade dos custos totais das escolas municipais, o custo com maior representatividade foi o custo pedagógico, tal qual observado na literatura (AMÂNCIO-VIEIRA *et al.*, 2015; AMÂNCIO-VIEIRA; PEREIRA, 2016; BORINELLI *et al.*, 2014; CATELAN *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2016), onde o custo pedagógico representa aproximadamente 83% dos custos das escolas (Tabela 4).

Tabela 4 – Representatividade dos custos

| <b>Custo</b>       | <b>Valores (R\$)</b> | <b>Representatividade</b> |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| Ped. Total Anual   | R\$ 27.635.517,96    | 83,18%                    |
| Social Total Anual | R\$ 1.332.016,88     | 4,01%                     |
| Adm. Total Anual   | R\$ 4.257.170,08     | 12,81%                    |
| Custo Total Anual  | R\$ 33.224.704,92    | 100%                      |

Fonte: elaborado pelos autores

Os custos também foram organizados por faixas (Tabela 5). A faixa com maior representatividade foi a faixa de R\$ 400,00 até R\$ 799,99 com 54,17%. Apenas duas escolas apareceram com custo acima de R\$ 1.200,00, ambas rurais.

Tabela 5 – Faixa de custos

| <b>Faixa de Custo</b>       | <b>Quantidade de Escolas</b> | <b>Representatividade</b> |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Até R\$ 399,99              | 5                            | 20,83%                    |
| R\$ 400,00 até R\$ 799,99   | 13                           | 54,17%                    |
| R\$ 800,00 até R\$ 1.199,99 | 4                            | 16,67%                    |
| Mais de R\$ 1.200,00        | 2                            | 8,33%                     |
| <b>Total</b>                | 24                           | 100,00%                   |

Fonte: elaborado pelos autores

Em relação ao IDEB, foram consideradas 17 escolas. O menor IDEB do município de Arapongas em 2017 foi 5,4 e o maior foi 7,5. Para facilitar a avaliação, as escolas foram organizadas por faixas (Tabela 6). A faixa com maior representatividade foi a de 6 a 6,9 com 12 escolas, o que dá aproximadamente 70%. Nenhuma escola rural apresentou IDEB por não

atender aos pressupostos mínimos.

Tabela 6 – Faixas IDEB

| Faixas de IDEB | Quantidade de Escolas | Representatividade |
|----------------|-----------------------|--------------------|
| 5 a 5,9        | 2                     | 11,76%             |
| 6 a 6,9        | 12                    | 70,59%             |
| Acima de 6,9   | 3                     | 17,65%             |
| <b>Total</b>   | <b>17</b>             | <b>100,00%</b>     |

Fonte: elaborado pelos autores

#### 4.1 Análise Envoltória dos Dados das Escolas Municipais de Arapongas

Conforme descrito anteriormente, foram consideradas 17 DMU para a operacionalização do DEA a partir do modelo de retornos variáveis de escala (VRS), utilizando como *input* o custo por aluno mensal pedagógico, social, administrativo e a quantidade de alunos, professores e administrativo e *output* o IDEB.

A Tabela 7 apresenta o retorno da eficiência das escolas. A eficiência padrão é calculada considerando a produtividade observada e máxima alcançada. A eficiência invertida é utilizada para medir a ineficiência das unidades, utilizada para identificar DMU consideradas “falsa eficiente”. A eficiência composta considera a eficiência padrão e a invertida juntos, e a composta normalizada é utilizada para determinar uma ordem crescente entre as DMU (GIACOMELLO, OLIVEIRA, 2014).

Tabela 7 – Eficiência das DMU

| DMU | Padrão | Invertida | Composta | Composta* |
|-----|--------|-----------|----------|-----------|
| 10  | 1,00   | 0,73      | 0,63     | 1,00      |
| 21  | 1,00   | 0,76      | 0,62     | 0,98      |
| 6   | 1,00   | 0,76      | 0,62     | 0,98      |
| 19  | 0,99   | 0,78      | 0,61     | 0,96      |
| 9   | 1,00   | 0,79      | 0,61     | 0,96      |
| 8   | 1,00   | 0,80      | 0,60     | 0,95      |
| 7   | 1,00   | 0,81      | 0,59     | 0,94      |
| 20  | 0,97   | 0,79      | 0,59     | 0,93      |
| 16  | 0,95   | 0,79      | 0,58     | 0,92      |
| 14  | 1,00   | 0,89      | 0,55     | 0,87      |
| 2   | 1,00   | 1,00      | 0,50     | 0,79      |
| 12  | 1,00   | 1,00      | 0,50     | 0,79      |
| 13  | 1,00   | 1,00      | 0,50     | 0,79      |
| 17  | 1,00   | 1,00      | 0,50     | 0,79      |
| 18  | 1,00   | 1,00      | 0,50     | 0,79      |
| 11  | 0,93   | 1,00      | 0,46     | 0,73      |
| 1   | 0,81   | 1,00      | 0,41     | 0,64      |

\* Eficiência Normalizada/Relativa

Fonte: elaborado pelos autores

Pode se observar pela eficiência normalizada (composta) que uma DMU apresentou eficiência de 100% (escola 10). De modo geral, 59% (10) DMU obtiveram uma eficiência

superior a 80%, enquanto 41% (7) apresentaram eficiência inferior a 80, apesar de que, dessas sete unidades, cinco obtiveram um nível de eficiência de 79%, próximo aos 80%. Apenas uma escola obteve nível abaixo de 70% (escola 1, 64% de eficiência). Observa-se que, na amostra de 17 escolas, aproximadamente metade conseguiu uma eficiência satisfatória.

Em relação aos custos por aluno mensal das escolas, as escolas 11 e 1 apresentaram, respectivamente, um custo aluno mensal de R\$ 969,51 e R\$ 853,28. As escolas com maior eficiência, 10, 21 e 6 apresentaram, respectivamente, custo aluno mensal de R\$ 534,34, R\$ 525,29 e R\$ 381,38. Observa-se, portanto, que um custo mais elevado não necessariamente implica uma melhora na eficiência relativa. De todas as escolas, o terceiro maior valor foi de R\$ 637,77, o que demonstra já uma diferença de aproximadamente 220 reais por aluno em relação ao custo da escola 1. Isso corrobora com os achados de Wilbert e D’Abreu (2013) em que o dinheiro investido não é diretamente proporcional ao retorno ou desempenho obtido nas avaliações governamentais.

Apesar de constatado isso, não significa que um custo menor pode também gerar uma maior eficiência, tendo em vista que as escolas 17 e 18 apresentaram, respectivamente, R\$ 345,54 e R\$ 400,00. Dessa forma, não se trata do quanto é investido nas escolas, mas sim em como, onde deve-se otimizar o recurso a fim de que proporcione melhores resultados.

Uma segunda etapa dessa análise é a determinação de metas para que as DMU atinjam para que possam melhorar a sua eficiência, apresentado na Tabela 8. O programa utilizado empreende essa análise apenas nas DMU que obtiveram eficiência menor que 1,00 na eficiência padrão. Dessa maneira, só obteve metas para as DMU de número 1, 11, 16 e 20, desconsiderando as outras, apesar de que quando analisado pela eficiência composta, apresentam uma eficiência menor. Outro ponto levantado é o benchmark, que aponta em quais DMU a unidade deve buscar práticas para obter um desempenho melhor.

Tabela 8 – Metas e *benchmark* da Análise Envoltória de Dados

| DMU (Escolas)               |       | 1      | 11     | 16          | 20       |
|-----------------------------|-------|--------|--------|-------------|----------|
| Custo Ped. Mensal por Aluno | Atual | 681,33 | 843,84 | 368,22      | 445,43   |
|                             | Meta  | 429,71 | 426,47 | 350,50      | 431,52   |
| Custo Soc. Mensal por Aluno | Atual | 64,58  | 28,53  | 17,28       | 21,83    |
|                             | Meta  | 17,90  | 17,89  | 16,45       | 17,80    |
| Custo Adm. Mensal por Aluno | Atual | 107,37 | 97,14  | 45,41       | 62,25    |
|                             | Meta  | 87,35  | 90,15  | 43,22       | 60,30    |
| Alunos                      | Atual | 164    | 138    | 308         | 205      |
|                             | Meta  | 133    | 128    | 293         | 199      |
| Professor                   | Atual | 27     | 23     | 31          | 22       |
|                             | Meta  | 15     | 14     | 25          | 21       |
| Administrativo              | Atual | 10     | 9      | 10          | 8        |
|                             | Meta  | 6      | 6      | -           | -        |
| IDEB                        | Atual | 6,00   | 5,40   | 6,40        | 5,80     |
|                             | Meta  | 6,61   | 6,60   | 6,42        | 6,58     |
| <b>Benchmark</b>            |       | 10; 7  | 10; 7  | 6; 7; 8; 12 | 10; 7; 6 |

Fonte: elaborado pelos autores

A análise de *benchmark* das DMU traz primeiro as metas de cada variável por DMU. Para o Custo Pedagógico Mensal por Aluno, as DMU 1 e 11 apresentaram a maior meta para

reduzir este custo, aproximadamente 37% e 49%, respectivamente. O Custo Social Mensal por Aluno teria uma redução em todos os DMU, onde a escola 1 apresentaria a maior redução, de aproximadamente 72%. O Custo Administrativo Mensal por Aluno apresentou pouca redução nas DMU, onde a maior foi a escola 1, com uma redução de aproximadamente 19%.

Em seguida foi apresentado as metas para a quantidade de Alunos, Professor e Administrativo. A quantidade de Alunos sugeriu-se uma redução pequena para as escolas 11 (7%), 16 (5%) e 20 (3%) e uma redução maior para a escola 1 (19%). Para a quantidade de Professor, as DMU 1, 11 e 16 deveriam diminuir conforme apontado pela DEA, sendo essa redução em 45%, 38% e 20%, respectivamente. As DMU 1 e 11 que tiveram a maior sugestão de corte do Quadro de professores também foram as que apresentaram a maior redução do valor de custo pedagógico por aluno. Por fim, a quantidade de funcionários no Administrativo deveria ser reduzida nas escolas 1 e 11 em 39% e 33%, respectivamente

Por consequência dessas mudanças na unidade, as DMU teriam novas metas para o IDEB. A unidade 1 tem como meta aumentar a nota em 10%; a unidade 11 tem como meta um aumento de 22%; a unidade 16 em 0,4%; e a unidade 20 em 13%.

De modo geral, o *benchmark* sugere a redução do corpo de funcionários das escolas, e a redução dos Custos Pedagógicos e Social, no entanto, isso não implica uma redução imposta. O *benchmark* ainda apresenta as unidades que servem como referência para as unidades que podem melhorar a eficiência. Nesse sentido, caberia as escolas compreenderem como as unidades-referência operam a fim de poder melhorar o seu desempenho escolar.

## 5 Considerações Finais

O trabalho teve como objetivo analisar a alocação eficiente de recursos dos primeiros anos do ensino fundamental no município de Arapongas, Paraná, em relação a sua performance. Para isso, foram utilizadas informações referentes aos custos e do IDEB das escolas municipais do município e realizada a análise da eficiência por meio da Análise Envoltória de Dados.

Para os custos utilizou-se a metodologia de separação dos custos entre custos pedagógico, social e administrativo (AMÂNCIO-VIEIRA *et al.*, 2015; AMÂNCIO-VIEIRA; PEREIRA, 2016; BORINELLI *et al.*, 2014; CATELAN *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2016; NEGREIROS; AMÂNCIO-VIEIRA, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2014) em um cálculo de custo aluno por escola, o que permite uma análise mais efetiva entre eventuais diferenças no recurso investido nas escolas municipais.

A análise demonstrou que existe uma discrepância entre os valores investidos por aluno nas escolas. Enquanto é compreensível que exista uma diferença entre número de alunos, professores e funcionários do administrativo das escolas devido ao tamanho da sua infraestrutura e do atendimento, onde escolas rurais apresentam uma infraestrutura menor do que uma escola localizada na área urbana, a diferença entre os custos por aluno das escolas evidencia uma necessidade de revisar políticas educacionais no município para um tratamento mais equitativo.

No que diz respeito ao IDEB, o município apresenta um bom desempenho em relação as metas nacionais, o que, de certo modo, demonstra que não existe uma despreocupação quanto a qualidade da educação municipal por parte da Secretaria Municipal de Educação. No entanto, a Análise Envoltória de Dados (DEA), apesar de não incorporar todas as 24 escolas, demonstra que existe uma diferença entre os recursos investidos nas escolas e na sua própria estruturação.

Por meio do *benchmark*, o método apresenta que existe margem para melhoria do IDEB, mesmo com a redução dos custos. O senso-comum que leva a acreditar que o aumento do investimento representa um maior retorno de qualidade é contrariado onde, dentro da amostra inserida para o DEA, as escolas com maiores custos, 11 e 1, apresentaram a pior eficiência normalizada sendo 73% e 64% respectivamente.

O estudo não teve de forma alguma a pretensão de se fazer determinista e apresentar verdades absolutas sobre quanto deve ser investido em escolas municipais a fim de se criar uma regra. A eficiência das escolas municipais de Arapongas serviu para evidenciar que existe uma discrepância entre os valores investidos das escolas do município e que um maior investimento não resulta em uma melhora no desempenho. Uma boa gestão dos recursos investidos na educação possibilita que o município otimize o seu desempenho sem que haja um desembolso maior.

As contribuições práticas do artigo dizem respeito quanto a prática de avaliação de equidade entre as escolas municipais a partir do custo aluno e uma análise de eficiência demonstrando margens para aprimorar a qualidade da educação municipal sem que haja um aumento de investimento, mas sim por meio da boa gestão do recurso atualmente disponível. Teoricamente, o método de cálculo custo aluno permite uma análise por escola para apontar divergências dentro do próprio município, tal qual demonstrada nessa pesquisa, a fim de eliminar eventuais diferenças que podem prejudicar a educação municipal.

A pesquisa teve como limitação as informações utilizadas para alimentar o DEA. A utilização de mais variáveis poderia proporcionar uma visão diferente da apresentada. Além disso, conforme dito anteriormente, o DEA considera a eficiência entre as DMU utilizadas para a análise. Portanto, pode ocorrer de que existam exemplos melhores de eficiência de utilização de recurso no município dentre as escolas que não foram incorporadas na análise devido a ausência da nota do IDEB.

Como sugestão para pesquisas futuras, análises dessa natureza auxiliam a evidenciar a importância da utilização do recurso público ao invés do aumento do recurso público investido. Dessa maneira, sugere-se que pesquisas sejam realizadas em outros municípios, de diferentes portes, e de aumentar o escopo da análise para mais de um município, mas sem perder a natureza de análise individual das escolas.

Espera-se que, com as discussões quanto a boa utilização do recurso público, os municípios possam, de forma racional e com respaldo científico, melhorar a qualidade da educação municipal e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da educação nacional.

## Referências

ABU-EL-HAJ, J. Da “Era Vargas” à FHC: transições políticas e reformas administrativas. **Revista de Ciências Sociais**, Fortaleza, v. 36, n. 1/2, p. 33-51, 2005.

ALONSO, M. Custos no serviço público. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 37-63, jan./mar. 1999.

AMÂNCIO-VIEIRA, S. *et al.* A relação entre custo direto e desempenho escolar: uma análise multivariada nas escolas de ensino fundamental de Londrina/PR. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 169-194, jan./mar. 2015.

AMÂNCIO-VIEIRA, S.; PEREIRA, R. Custos diretos, nível socioeconômico, estrutura escolar e desempenho educacional: uma análise das escolas municipais de São José dos Pinhais/PR. In: Congresso Brasileiro de Custos, 23, Porto de Galinhas, nov. 2016. **Anais...** Porto de Galinhas, 2016.

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

BORINELLI, B. *et al.* Relação entre custos, desempenho e variáveis educacionais do ensino fundamental: um estudo de caso em Ibiporã-PR. **Revista de Serviço Público**, Brasília, v. 65, n. 3, p. 335-354, jul./set. 2014.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 23 de jun. 2018.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Da administração pública burocrática à gerencial. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 7-40, jan./abr. 1996.

CATELAN, D. *et al.* Custos, desempenho e estrutura educacional do ensino fundamental: uma análise no município de Rolândia/PR. **Enf.: Ref. Cont.**, Maringá, v. 35, n. 1, p. 113-128, jan./abr. 2016.

CHARNES, A.; COOPER, W.; RHODHERS, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

FILGUEIRAS, F. Indo além do gerencial: a agenda da governança democrática e a mudança silenciada no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 71-88, jan./fev. 2018.

GIACOMELLO, C. P.; OLIVEIRA, R. L. de. Análise Envoltória de Dados (DEA): uma proposta para avaliação de desempenho de unidades acadêmicas de uma universidade. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 130-151, mai. 2014.

LIMA, M. *et al.* Uma análise entre custos, desempenho e estrutura das unidades escolares da cidade de Cambé/PR. In: Congresso Internacional da Administração, Natal, set. 2016. **Anais...** Natal, 2016.

LOURENÇO, R. *et al.* Eficiência do gasto público com ensino fundamental: uma análise dos 250 maiores municípios brasileiros. **Revista Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 89-116, jan./abr. 2017a.

MACEDO, M. A.; NOVA, S. P.; ALMEIRA, K. Mapeamento e análise bibliométrica da utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) em estudos em contabilidade e administração. **Contabilidade, Gestão e Governança**, Brasília, v. 12, n. 3, p. 87-101, set./dez. 2009.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOTTA, P. R. O estado da arte da gestão pública. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 82-90, jan./fev., 2013.

NEGREIROS, L.; AMÂNCIO-VIEIRA, S. F. Eficiência das Escolas da Região Metropolitana de Londrina: um estudo a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). **XIV Congresso USP Controladoria e Contabilidade**, São Paulo, jul. 2014.

OLIVEIRA, J. *et al.* Governança e o controle dos custos diretos educacionais nas unidades escolares de ensino fundamental. **Revista de Estudos Contábeis**, Londrina, v. 5, n. 8, p. 82-102, jan./jun. 2014.

PEÑA, C. R. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 86-106, jan./mar. 2008.

PINTO, J. F.; SANTOS, L. T. Administração Pública Brasileira no Século XXI: caminhamos para alguma reforma? **Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa, v. 9, n. 3, p. 205-215, jul./set. 2017.

SILVA, M. *et al.* Índice de desenvolvimento da educação básica dos Estados e do Distrito Federal: avaliação em um único índice. 2005-2013. **Revista Capital Científico**, Guarapuava, v. 14, n. 1, p. 91-104, mar. 2016.

SOUSA, W. *et al.* Análise dos Gastos na Alocação dos Recursos Públicos Destinados ao Ensino Fundamental dos Municípios do Espírito Santo. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, Recife, v. 14, n. 2, p. 381-392, 2016.

WILBERT, M.; D'ABREU, E. Eficiência dos gastos públicos na educação: análise dos municípios do estado de Alagoas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 348-372, 2013.

## Anexo A

Tabela 9 – Custos das escolas municipais de Arapongas (2017)

| N  | Alunos | Total Anual (R\$) |           | Total Mensal (R\$) |          | Custos Pedagógicos (R\$) |                  | Custos Sociais (R\$) |                  | Custos Administrativos (R\$) |                  |
|----|--------|-------------------|-----------|--------------------|----------|--------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------------------|------------------|
|    |        | Escola            | Aluno     | Escola             | Aluno    | Anual/<br>Aluno          | Mensal/<br>Aluno | Anual/<br>Aluno      | Mensal/<br>Aluno | Anual/<br>Aluno              | Mensal/<br>Aluno |
| 1  | 164    | 1.679.261,43      | 10.239,40 | 139.938,45         | 853,28   | 8.175,92                 | 681,33           | 774,99               | 64,58            | 1.288,49                     | 107,37           |
| 2  | 122    | 933.698,25        | 7.653,26  | 77.808,19          | 637,77   | 5.727,96                 | 477,33           | 72,00                | 6,00             | 1.853,31                     | 154,44           |
| 3  | 86     | 831.047,51        | 9.663,34  | 69.253,96          | 805,28   | 6.758,27                 | 563,19           | 469,02               | 39,08            | 2.436,05                     | 203,00           |
| 4  | 74     | 671.236,11        | 9.070,76  | 55.936,34          | 755,90   | 7.027,42                 | 585,62           | 72,00                | 6,00             | 1.971,34                     | 164,28           |
| 5  | 194    | 1.227.760,57      | 6.328,66  | 102.313,38         | 527,39   | 5.077,81                 | 423,15           | 297,80               | 24,82            | 953,06                       | 79,42            |
| 6  | 282    | 1.290.596,14      | 4.576,58  | 107.549,68         | 381,38   | 3.807,20                 | 317,27           | 201,14               | 16,76            | 568,24                       | 47,35            |
| 7  | 250    | 1.634.322,42      | 6.537,29  | 136.193,54         | 544,77   | 5.999,78                 | 499,98           | 219,11               | 18,26            | 318,40                       | 26,53            |
| 8  | 357    | 1.404.368,23      | 3.933,80  | 117.030,69         | 327,82   | 3.118,07                 | 259,84           | 167,59               | 13,97            | 648,14                       | 54,01            |
| 9  | 300    | 1.372.655,58      | 4.575,52  | 114.387,97         | 381,29   | 3.551,31                 | 295,94           | 309,39               | 25,78            | 714,82                       | 59,57            |
| 10 | 126    | 807.924,23        | 6.412,10  | 67.327,02          | 534,34   | 5.102,79                 | 425,23           | 214,55               | 17,88            | 1.094,76                     | 91,23            |
| 11 | 138    | 1.605.502,05      | 11.634,07 | 133.791,84         | 969,51   | 10.126,04                | 843,84           | 342,34               | 28,53            | 1.165,70                     | 97,14            |
| 12 | 432    | 2.573.394,31      | 5.956,93  | 214.449,53         | 496,41   | 5.624,50                 | 468,71           | 152,05               | 12,67            | 180,39                       | 15,03            |
| 13 | 435    | 1.729.153,96      | 3.975,07  | 144.096,16         | 331,26   | 3.292,97                 | 274,41           | 307,89               | 25,66            | 374,21                       | 31,18            |
| 14 | 264    | 1.787.695,74      | 6.771,57  | 148.974,65         | 564,30   | 5.809,62                 | 484,13           | 217,37               | 18,11            | 744,59                       | 62,05            |
| 15 | 115    | 1.178.775,44      | 10.250,22 | 98.231,29          | 854,19   | 7.423,02                 | 618,58           | 447,50               | 37,29            | 2.379,70                     | 198,31           |
| 16 | 308    | 1.592.643,65      | 5.170,92  | 132.720,30         | 430,91   | 4.418,59                 | 368,22           | 207,40               | 17,28            | 544,93                       | 45,41            |
| 17 | 545    | 2.259.859,58      | 4.146,53  | 188.321,63         | 345,54   | 3.743,82                 | 311,99           | 104,88               | 8,74             | 297,83                       | 24,82            |
| 18 | 490    | 2.353.793,22      | 4.803,66  | 196.149,44         | 400,30   | 3.691,56                 | 307,63           | 199,80               | 16,65            | 912,30                       | 76,03            |
| 19 | 317    | 1.602.187,51      | 5.054,22  | 133.515,63         | 421,18   | 4.231,74                 | 352,64           | 198,14               | 16,51            | 624,35                       | 52,03            |
| 20 | 205    | 1.302.590,01      | 6.354,10  | 108.549,17         | 529,51   | 5.345,15                 | 445,43           | 261,97               | 21,83            | 746,97                       | 62,25            |
| 21 | 231    | 1.456.093,89      | 6.303,44  | 121.341,16         | 525,29   | 5.551,99                 | 462,67           | 233,27               | 19,44            | 518,18                       | 43,18            |
| 22 | 36     | 330.627,12        | 9.184,09  | 27.552,26          | 765,34   | 7.791,05                 | 649,25           | 72,00                | 6,00             | 1.321,03                     | 110,09           |
| 23 | 67     | 1.039.161,35      | 15.509,87 | 86.596,78          | 1.292,49 | 14.254,77                | 1.187,90         | 502,19               | 41,85            | 752,92                       | 62,74            |
| 24 | 20     | 560.356,62        | 28.017,83 | 46.696,39          | 2.334,82 | 15.100,16                | 1.258,35         | 1.011,57             | 84,30            | 11.906,10                    | 992,18           |

Fonte: elaborado pelos autores.