UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

VINICIUS MACEDO DE MORAES

**Análise da Eficiência em Educação Fundamental das Municipalidades mediante
a elaboração de uma Tipologia de Municípios**

SÃO PAULO

2018

VINICIUS MACEDO DE MORAES

**Análise da Eficiência em Educação Fundamental das Municipalidades mediante
a elaboração de uma Tipologia de Municípios**

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Gestão de Políticas Públicas.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 04 de junho de 2018. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de Concentração:

Análise de Políticas Públicas

Orientador:

Prof. Dr. Jaime Crozatti

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB 8 – 4936

Moraes, Vinicius Macedo de

Análise da eficiência em educação fundamental das
municípios mediante a elaboração de uma tipologia de
municípios / Vinicius Macedo de Moraes ; orientador, Jaime
Crozatti. – 2018.
157 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-
Graduação em Gestão de Políticas Públicas, Escola de Artes,
Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo.
Versão corrigida

1. Administração municipal - Brasil. 2. Gastos públicos -
Eficiência. 3. Educação escolar. 4. Ensino fundamental. I.
Crozatti, Jaime, orient. II.Título

CDD 22.ed. – 350.981

MORAES, Vinicius Macedo de.

Análise da Eficiência em Educação Fundamental das Municipalidades mediante a elaboração de uma Tipologia de Municípios

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Gestão de Políticas Públicas.

Área de Concentração:

Análise de Políticas Públicas

Aprovado em: 04 / 06 / 2018

Banca Examinadora

Prof. Dra.	Patrícia Siqueira Varela	Instituição:	FEA - USP
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____
Prof. Dra.	Maria do Carmo Meirelles	Instituição:	Escola do Parlamento
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____
Prof. Dr.	Fernando de Souza Coelho	Instituição:	EACH - USP
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____

Ao povo brasileiro, merecedor de uma educação de qualidade.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à Deus por tantos dons que distribui com gratidão e pela sua eterna proteção. Agradeço a parceria constante e fiel do professor Dr. Jaime Crozatti que se perdura desde a graduação. Graças as suas oportunidades, hoje podemos trabalhar em prol de uma educação pública e de qualidade.

À professora Patrícia Varela e aos professores Fernando Coelho, Renata Bichir, Leonardo Barone e Alexandre Ribeiro pelas inúmeras contribuições que estão incorporadas nessa dissertação.

Ao meu amigo Gustavo Rodrigues e minha querida amiga e Secretária Municipal de Educação do Município de Brejo Santo, Ana Jackeline, que me deram inúmeras oportunidades de poder conhecer o que é “fazer gestão” educacional no cotidiano e em diversas realidades. Aos queridos Ernesto Martins e Rodrigo Mahlmeister que foram parceiros em diversas reflexões sobre educação.

A minha Coordenadora Patrícia Panaro que sempre acreditou nas minhas capacidades e possibilitou que eu concluísse essa etapa. A todos os amigos e amigas que sempre me deram forças e incentivos na jornada: Pe. Diogo, Pe. Wagner, Polizel, Mônica, Vera, Batista, Gabriela Lira, Nathan Verdade, Raphael Borella, Aline Yugawa, Luciana Conti, Rafael Camelo, Milena Santana entre tantos outros.

Agradeço à minha família, em especial, aos meus pais que sempre batalharam para que eu pudesse permanecer nos estudos. Aos meus tios e meu primo (Celso, Rose e Yuri) que me acompanham até hoje e sempre me deram suporte. À minha avó Marta por todo o carinho e compreensão.

À Mayra que tanto me auxiliou nas revisões do texto e que foi parceira de publicações e da vida. Te agradeço por todo o seu companheirismo, compreensão, paciência e, principalmente, por todo seu amor. Te amo.

Por fim, agradeço a você cidadão brasileiro que com seu esforço contribuiu para que eu pudesse realizar esse estudo.

“Viver sem uma fé, sem um património a defender, sem sustentar numa luta contínua a verdade, não é viver, mas ir vivendo. Não devemos jamais ir vivendo, mas viver”

(FRASSATI, 1925, Carta a I. Bonini)

RESUMO

MORAES, Vinicius Macedo. **Análise da Eficiência em Educação Fundamental das Municipalidades mediante a elaboração de uma Tipologia de Municípios**. 2018. 157p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Versão Corrigida.

A partir da análise da literatura nacional e internacional sobre eficiência no uso de recursos na educação, observa-se que esta eficiência é objeto de estudo em uma ampla gama de variáveis que procuram explicá-la. Deste modo, este estudo tem por objetivo: a) gerar uma tipologia que caracterize os perfis das redes municipais de ensino; b) avaliar a eficiência dos gastos públicos em educação fundamental; c) verificar se os perfis de *clusters* estão associados ao melhor nível de eficiência no uso dos recursos na educação fundamental. Dessa forma pretende-se observar quais são as variáveis discricionárias e não-discricionárias que estão correlacionadas com o perfil da gestão educacional das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU), no caso os municípios, bem como analisar a eficiência dos mesmos. O estudo identifica estas variáveis em agrupamentos de municípios – *clusters* – com o uso de dados de todos os 5.570 municípios brasileiros. Assim, é possível analisar os agrupamentos de municípios de acordo com as características relevantes para a definição de prioridades de ação e, no interior de cada grupo, a construção de rankings de municípios, segundo os indicadores específicos. O intuito de compor agrupamentos é permitir a caracterização dos municípios, valendo-se da idéia de que a tipologia de municípios é um modo mais transparente de hierarquizar os diferentes perfis de gestão municipal bem como diferentes situações sociais e econômicas observadas. As opções descartadas seriam as estratégias arbitrárias de ponderação das referidas variáveis. Outra característica deste trabalho é permitir a identificação dos fatores que colocam os municípios em situação de vantagem, ou desvantagem, em relação aos demais municípios, no uso eficiente de recursos públicos nos sistemas municipais de ensino fundamental. A tipologia municipal delineou cinco perfis com características singulares em seus respectivos indicadores. Os resultados do estudo demonstram que o perfil da gestão educacional dos municípios, definidas através da análise de conglomerados, estão associados aos resultados de eficiência da respectiva política. Nota-se que as estratificações que apresentam os melhores indicadores também correspondem às mesmas que possuem melhor eficiência.

Palavras-chave: Gasto público. Educação municipal. Eficência dos Recursos Públicos

ABSTRACT

MORAES, Vinicius Macedo. **Analysis of the Efficiency in Fundamental Education of the Municipalities Through the Elaboration of a Typology of Municipalities**. 2018. 157p. Dissertation (Master of Science) - Postgraduate Program in Public Policy Management, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2018. Corrected version.

From the analysis of the national and international literature on efficiency in the use of resources in education, it is observed that this efficiency is object of study in a wide range of variables that seek to explain it. This study aims to generate a typology that characterizes the educational management model of the municipalities and that represents their socioeconomic context, as well as to verify which variables, as identified in the published studies, are associated with the best efficiency liquid without use of resources in education in each identified cluster. Thus, we are known as discretionary and non-discretionary variables that are correlated with the educational management profile of the Decision-Making Units (DMU), there are no cases of municipalities, as well as the analysis of them. The study identifies these variables in groupings of municipalities - clusters - using data from all 5,570 Brazilian municipalities. Thus, it will be possible to analyze the municipalities' groups according to the characteristics relevant to the definition of priorities for action and, within each group, the construction of rankings of municipalities, according to the specific indicators. The aim is to compose clusters and allow the characterization of municipalities, using the idea of being typified municipalities and a more transparent way of hierarchizing the different profiles of municipal management as well as different social and economic situations observed. Discarded options would be like the arbitrary strategy of disease weighting. The municipal basic education services, as well as the use of information systems, communication and evaluation of public resources. A municipal typology outlined five profiles with unique characteristics in their indicator resources. The results of the study demonstrate that the municipal management profile, through the analysis of conglomerates, is associated to the results of its greater efficiency. It should be noted that stratifications which provided at the best canals correnpondem which best best efficiency.

Keywords: Efficiency. Public Spending. Municipal education. Efficiency of Public Resources

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Fronteiras de Possibilidades de Produção: DEA(crs) e DEA(vrs).....	92
Gráfico 2 – Municípios X <i>Clusters</i>	103
Gráfico 3 – Análise ANOVA para os anos iniciais	119
Gráfico 4 – Análise ANOVA para os anos finais.....	120
Gráfico 5 – Bloxpote da análise dos municípios em anos iniciais	121
Gráfico 6 – Bloxpote da análise dos municípios em anos finais.....	121
Gráfico 7 – Anos iniciais.....	127
Gráfico 8 – Anos finais	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Operacionalização dos conceitos de Eficiência, Eficácia e Efetividade.....	28
Quadro 2 – Estrutura de financiamento da educação, por esfera de governo, em 2010	72
Quadro 3 – Resultado final do teste de hipótese.....	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível de análise	33
Tabela 1 – Visão geral de inputs: variáveis relacionadas com o estudante.....	37
Tabela 2 – Visão geral de inputs: variáveis relacionadas com a família	39
Tabela 3 – Visão geral de inputs: variáveis de instituições de ensino	41
Tabela 4 – Visão geral de inputs: variáveis relacionadas à localidade	46
Tabela 5 – Visão geral de <i>outputs</i>	48
Tabela 6 – Visão geral de variáveis não discricionárias	54
Tabela 7 – Estrutura de financiamento da educação, por esfera de governo, em 2010	62
Tabela 7 – Cestas de recursos do FUNDEB no patamar de 20%	65
Tabela 8 – Abordagens observadas, métodos e modelos	74
Tabela 9 – <i>Clusters</i>	102
Tabela 9 – <i>Clusters</i> : média das variáveis	102
Tabela 10 – Categoria 1 de <i>Cluster</i>	105
Tabela 11 – Categoria 2 de <i>Cluster</i>	106
Tabela 12 – Categoria 3 de <i>Cluster</i>	107
Tabela 13 – Categoria 4 de <i>Cluster</i>	108
Tabela 14 – Categoria 5 de <i>Cluster</i>	110
Tabela 15 – Eficiência e Ineficiência nos municípios.....	110
Tabela 16 – Relação de municípios em contraposição de eficiência com ineficiência (anos iniciais)	114
Tabela 17 – Relação de municípios em contraposição de eficiência com ineficiência (anos finais)	115
Tabela 18 – Indicadores de eficiência e ineficiência (fraca e forte)	116
Tabela 19 – Indicadores de eficiência nos anos iniciais	117
Tabela 20 – Indicadores de eficiência nos anos finais	117

Tabela 21 – <i>Clusters</i> de municípios (anos iniciais)	121
Tabela 22 – <i>Clusters</i> de municípios (anos finais).....	122
Tabela 23 – Resultados do teste de hipótese	123
Tabela 24 – Teste de homogeneidade de variâncias	123
Tabela 25 – Resultado Anova.....	124
Tabela 26 – Comparações múltiplas	124
Tabela 27 – Subconjuntos homogêneos (grupos).....	126
Tabela 28 – Subconjuntos homogêneos (média dos grupos)	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Educação
AF	Anos Finais
AI	Anos Iniciais
ANOVA	Análise de Variância
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Constituição Federal
CRS	Retornos Constantes de Escala
ERIC	<i>Educational Resources Information Center</i>
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	Decision making units
FDH	<i>Free Disposal Hull</i>
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MARE	Ministério da Reforma do Estado
MEC	Ministério da Educação
ONG	Organização Não Governamental
NAP	Nova Administração Pública
NGP	Nova Gestão Pública
NPG	<i>New Public Management</i>
PDDE	Programa Dinheiro Direto na escola
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNATE	Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SFA	Análise de Fronteira Estocástica
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TICMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
USP	Universidade de São Paulo
WOS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. OBJETIVO GERAL	18
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. AVALIAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	21
2.1.1. POR QUÊ AVALIAR?	25
2.1.2. TIPOS DE AVALIAÇÃO E SEUS TIPOS DE ABRANGÊNCIA.....	26
2.1.3. O USO DE PADRÕES NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO: EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE COMO CRITÉRIOS BÁSICOS DA AVALIAÇÃO	27
2.1.4. INDICADORES DE AVALIAÇÃO.....	29
2.2. A ORIENTAÇÃO PARA A EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	31
2.3. DEFINIÇÕES DE EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	37
2.3.1. EFICIÊNCIA, POLÍTICA E BUROCRACIA	39
2.3.2. EFICIÊNCIA E RACIONALIDADE	44
2.4. EFICIÊNCIA DOS GASTOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA	46
2.4.1. A RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA E DESEMPENHO EDUCACIONAL NO BRASIL.....	47
2.5. REVISÃO SOBRE A EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO	48
2.5.1. ÂMBITO DA ANÁLISE.....	48
2.5.2. NÍVEIS DE ANÁLISE.....	49
2.6. DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA EDUCACIONAL	49
2.6.1. VARIÁVEIS DE INPUT.....	50
2.6.2. VARIÁVEIS DE OUTPUT.....	58
2.6.3. VARIÁVEIS NÃO DISCRICIONÁRIAS	62
2.6.4. CONCLUSÕES E DISCUSSÃO GERADA.....	68
2.7 O FINANCIAMENTO DA EDUCAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL	72
2.7.1. COMPOSIÇÃO DAS TRANSFERÊNCIAS FINANCEIRAS	75
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	79
3.1. BASE DE DADOS E TAMANHO AMOSTRAL	79
3.2. MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO.....	80

3.3. Modelo da função de produção na educação.....	81
3.4. Abordagens metodológicas: técnicas de mensuração da eficiência.....	86
3.4.1. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA-CRS).....	88
3.4.2. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA-VRS).....	90
3.5. TIPOLOGIA MUNICIPAL MEDIANTE A ANÁLISE DE CONGLOMERADOS.....	91
3.5.1. A ANÁLISE DE CONGLOMERADOS OU <i>CLUSTERS</i>	93
3.5.2. TIPOLOGIA MUNICIPAL PARA A ANÁLISE DE EFICIÊNCIA.	94
3.5.2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS PRÉVIOS.....	95
3.5.3. BASE DE DADOS E TAMANHO AMOSTRAL.....	96
4. RESULTADOS.....	99
4.1 ANÁLISE DA TIPOLOGIA MUNICIPAL.....	99
4.2. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA MUNICIPAL.....	110
4.2.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS PRÉVIAS.....	110
4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA A EFICIÊNCIA MUNICIPAL.....	112
5. CONCLUSÕES.....	133
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE A – NÍVEL DE ANÁLISE.....	140
APÊNDICE B – VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS DO ESTUDO.....	143
APÊNDICE C – ESCORES DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS.....	171

1. INTRODUÇÃO

Na literatura acadêmica nacional e internacional existem diversos estudos que abordam a questão dos gastos realizados pelo governo e seus devidos impactos nos níveis de qualidade da gestão pública. Cribari-Neto e Stosic (2005), Zoghbi et al. (2011) entre outros autores afirmam que nas últimas décadas houve uma ampliação dos gastos públicos. Estudos acerca da questão da eficiência, ou seja, a obtenção dos melhores resultados associados a um determinado patamar desses gastos, se fizeram necessários e foram incluídos na agenda de pesquisa de algumas áreas de conhecimento relacionadas às políticas públicas.

A análise da eficiência é um campo de crescente relevância no âmbito da atividade econômica em geral, e do setor público em particular, principalmente na função de provisão de bens e serviços públicos (Fox, 2002). Os argumentos que justificam uma análise de eficiência no setor público são diversos. Entre eles se encontram, a magnitude de sua atividade econômica no agregado da economia, a ausência de concorrência em grande parte dos serviços públicos previstos, a necessidade de justificar resultados em um contexto orçamental restritivo, o impacto dos serviços públicos no crescimento econômico e o bem-estar da população; entre outros.

Com base na literatura internacional, consolidam-se razões pelas quais é relevante avaliar a eficiência dos gastos públicos. Lovell (1993, 2000) e Kalirajan e Shand (1999) destacam que o processo de avaliação da eficiência propicia análises mais minuciosas que podem indicar a causa desse acontecimento. Zoghbi *et al.* (2011), Lovell (1993) argumentam ainda que o resultado dessa quantificação pode gerar subsídio aos tomadores de decisão nos governos.

Nos estudos de Diniz (2012), Devarajan, Swarrop e Zou (1996), os autores demonstram que é possível presumir que essa eficiência do gasto público está correlacionada ao crescimento econômico no longo prazo. Os autores mencionam que, agregado à teoria de crescimento econômico, têm-se os investimentos públicos em educação gerando uma elevação no nível de capital humano, que, por ser uma das bases elementares de crescimento econômico de longo prazo, acarretaria em vastos benefícios para a economia. No Brasil, esta preocupação com a eficiência dos gastos públicos, apesar de ter início nos anos 30, ganha força com a instituição do gerencialismo e da Nova Administração Pública, em que se estabeleceu o foco no cidadão, no reforço dos elementos relacionados à meritocracia, na flexibilidade e na gestão por resultados (ABRUCIO, 2010).

O Brasil passou por um processo de rica experiência no redesenho de seu sistema federativo com ênfase na descentralização e no fortalecimento da capacidade decisória das instâncias subnacionais de governo. Em razão disso, os gastos em educação estão entre os que mais colaboram para beneficiar a alocação de recursos e corrigir algumas falhas de mercado na provisão deste serviço. Além do mais, gastos em educação são usualmente considerados mais suscetíveis de crescimento em detrimento de outros tipos de gastos (ZOGHBI, 2011).

Logo, é sabido que as despesas governamentais devem estar de acordo com as metas e atividades de planejamento público e a respectiva formulação de políticas sociais nas diferentes áreas de sua atuação cujo objetivo está em elevar o nível de qualidade de vida da população: saúde, educação, segurança pública entre outras. No caso específico da educação, as despesas devem se mostrar eficientes na prestação dos serviços o que concerne à promoção da eficácia nos sistemas de ensino, de forma que atinja patamares aceitáveis de desempenho e estes sejam refletidos no melhor desenvolvimento cognitivo dos estudantes (MACHADO JÚNIOR, 2011).

Nessa perspectiva seria possível supor que a ampliação dos investimentos em educação básica realizado nas três esferas de governo seria a resolução de todos os problemas. Contudo, como afirmam Zogbhi et al. (2011, p.03), “a contrapartida necessária a esse aumento de gastos, ou seja, o aumento das receitas é inviável em face da alta demanda na carga tributária de todos os níveis de governo”. Nessa acepção, gastar melhor em educação pode trazer melhores resultados do que meramente gastar mais (ROSANO-PENA; ALBUQUERQUE e MARCIO, 2012). Trabalhos como o de Barros e Mendonça (1996), indicam que é pela falta de alocação eficiente dos recursos públicos na educação e não pela falta de recursos, que ocorre a maior dificuldade encontrada pelas políticas públicas no desenvolvimento da educação. Para os autores, é fundamental que se identifiquem claramente os motivos para o desenvolvimento educacional, melhorando, assim, a relação dos resultados dos gastos públicos com a qualidade da educação.

No contexto brasileiro de heterogeneidade com 5570 municípios, sendo que cada um apresenta diferentes níveis de urbanidade, tamanho de população, pobreza, além de diferentes perfis de gestão educacional, resulta indispensável previamente agrupar as unidades municipais a serem analisadas, com a finalidade de obter resultados, coerentes e interpretáveis, em uma análise de eficiência.

Para tanto, a análise de conglomerados pode ser utilizada para classificar casos semelhantes em diferentes grupos. Portanto, é uma técnica bastante adequada para trabalhar

com a segmentação de grupos e identificação de padrões. Por exemplo, via análise de *cluster*, pode-se observar que o efeito da variável independente sobre a variável dependente é diferente para os diferentes conglomerados (HERRERA e MÁLAGA, 2005).

Uma vantagem adicional da tipificação de municipalidades está no fato de facilitar ao gestor de política a formulação e implementação de políticas específicas para cada agrupamento, além de introduzir o debate da necessidade de contar com uma classificação oficial de municipalidades.

Dessa forma pretende-se observar quais são as variáveis discricionárias e não-discricionárias que estão correlacionadas com o perfil da gestão educacional das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU), no caso os municípios, bem como analisar a eficiência dos mesmos. O estudo identifica estas variáveis em agrupamentos de municípios – *clusters* – com o uso de dados dos municípios brasileiros para o ano de 2015. Assim, será possível analisar os agrupamentos de municípios de acordo com as características relevantes para a definição de prioridades de ação e, no interior de cada grupo, a construção de *rankings* de municípios, segundo os indicadores específicos. Outra característica deste trabalho é permitir a identificação dos fatores que colocam os municípios em situação de vantagem ou desvantagem em relação aos demais municípios pela identificação do nível individual de eficiência no uso de recursos e as variáveis que melhor explicam este nível de eficiência.

A abordagem proposta nesta dissertação representa um avanço no conhecimento no debate referente à geração de tipologia de municipalidades, pois pretende-se contribuir para a superação das limitações na literatura e contribuir para a melhoria do desempenho no ensino público dos municípios, de acordo com as suas características e os recursos disponíveis. Os resultados desta pesquisa têm implicações práticas significativas porque o estudo prioriza identificar as medidas necessárias para racionalizar o uso de recursos escassos, tornando possível otimizar o funcionamento do sistema de ensino.

Em segundo lugar, o interesse desta investigação é pautado em avaliar a influência dos fatores discricionários e não-discricionários sobre os resultados do sistema de ensino como um todo, bem como utilizá-los para a formação das tipologias. As variáveis não-discricionárias, representadas por indicadores relacionados com as famílias dos alunos ou status socioeconômico, têm um efeito significativo no desempenho educacional (DINIZ, 2012; ROSANO-PENA; ALBUQUERQUE e MARCIO, 2012).

1.1. OBJETIVO GERAL

A partir da revisão da literatura apresentada, bem como o contexto em que estão presentes as condicionalidades das municipalidades em relação ao financiamento da educação básica, seu contexto socioeconômico e demais características que compõe a rede de ensino, situa-se a questão de pesquisa orientadora desta dissertação. Sua formulação parte do seguinte questionamento: **O perfil das redes municipais de ensino fundamental é um determinante para a eficiência desta política pública?**

Em síntese, dados os diferentes perfis das redes de ensino dos municípios brasileiros:

- A partir da seleção das variáveis, quais são os *clusters* de municipalidades e seus respectivos perfis?
- O perfil das redes (*cluster*) é um fator que está associado aos resultados do nível de eficiência?

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para obtermos o objetivo da pesquisa, os objetivos específicos desse estudo buscam:

1. Realizar um levantamento e uma breve síntese sobre a literatura de avaliação da eficiência do gasto na educação e analisar quais são as variáveis e métodos utilizados nos estudos já publicados;
2. Identificar quais fatores discricionários e não-discricionários têm maior nível de correlação com os resultados da eficiência dos municípios;
3. Estruturação da base de dados com informações de aspectos das políticas educacionais, socioeconômicos, demográficos e de investimento em educação;
4. Testar os métodos para a aglomeração dos municípios;
5. Descrever os perfis de gestão das municipalidades;
6. Avaliar a eficiência dos municípios;
7. Identificar se há associação entre o perfil da rede municipal e o escore de eficiência.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo divide-se em cinco seções. Na primeira, apresenta-se a introdução do tema a pesquisar. Na segunda seção, estabelece-se o marco teórico e conceitual que guiará

a investigação. Na terceira seção, apresentam-se as metodologias que se utilizarão para realizar a análise de eficiência municipal bem como a metodologia de para a análise de conglomerados, a partir da qual se definem os grupos de municipalidades. Na quarta seção, apresentam-se os resultados sobre as tipologias de municipalidades provenientes da análise de conglomerados bem como os escores de Eficiência. Finalmente, na quinta seção, apresentam-se as conclusões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos objetivos específicos deste estudo é revisar a atual literatura sobre a avaliação da eficiência no gasto com a educação e analisar quais variáveis e métodos têm sido usados em trabalhos desta temática. Este processo auxilia a definir as variáveis e a abordagem metodológica para os capítulos empíricos desta dissertação.

A forma como os recursos públicos são gastos recebe uma maior atenção em tempos de austeridade. O que é mais importante é a decisão sobre como alocar recursos escassos e de conduzir as políticas adequadas para promover a eficiência do serviço prestado. A eficiência na educação é um tema de intenso debate entre os políticos, professores e outros agentes ligados à educação.

O setor educacional constitui um excelente contexto para a avaliação da eficiência do gasto público, uma vez que como suas instituições são sem fins lucrativos e há uma série de *inputs* e *outputs* para quantificar o *score* de eficiência com maior precisão. Entretanto, definir e estimar a produção da tecnologia que os alunos usam para adquirir conhecimento é uma tarefa complexa (WORTHINGTON, 2001; JOHNES, 2015). Nos estudos obtidos no levantamento realizado, pode-se dizer que o método de estudo da eficiência na educação está distribuído entre estudos que usam métodos não-paramétricos baseados em modelos de otimização matemática, como a DEA (Análise Envoltória de Dados) ou o FDH (*Free Disposal Hull*) (BRADLEY *et al.*, 2010; HAELERMANS e DE WITTE, 2012); ou métodos paramétricos, como a Análise de Fronteira Estocástica (GRONBERG *et al.*, 2012; GROSSKOPF *et al.*, 2009).

Este capítulo discute e sintetiza a literatura sobre a avaliação de eficiência no uso de recursos públicos no âmbito da educação de uma forma estruturada, detalhando quais *inputs*, *outputs*, fatores discricionários e não-discricionários têm sido aplicados nas análises empíricas em estudos já publicados. Apresenta-se a revisão da literatura sobre a eficiência na educação com artigos que aplicaram técnicas de medição da eficiência até o ano de 2016. De tal maneira, foram analisados os trabalhos anteriores para rever esta literatura. A seleção destes trabalhos foi realizada utilizando o critério do número de citações, em uma ordem apresentada do mais antigo para o mais recente.

O primeiro é o artigo de Worthington (2001), que lista os trabalhos que aplicam técnicas de fronteira para medir a eficiência na educação até 1998. Em segundo lugar, Johnes (2004) descreve quais técnicas têm sido usadas para medir a eficiência e identifica as desvantagens do uso de métodos diferentes no contexto educacional. Em seguida,

Emrouznejad *et al* (2008) fazem um recorte dos primeiros 30 anos da literatura acadêmica da técnica de fronteira DEA não paramétrica. O quarto trabalho é de Johnes (2015), que discute como a pesquisa operacional foi aplicada à educação. O autor fornece uma visão geral dos problemas enfrentados pelo governo, gestores e usuários dos serviços educacionais, as técnicas de pesquisa operacional que têm sido aplicadas para melhorar as operações e fornecer soluções. Por fim, o trabalho de Lopes-Torres *et al.* (2016), se apresenta como o trabalho mais recente da literatura sobre eficiência e eficácia, que propõe avaliar a eficiência e eficácia das unidades escolares utilizando uma técnica mais recente do DEA, nomeada de CDEA (credibility data envelopment analysis).

2.1. AVALIAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Para autores como Marinho e Façanha (2001), o processo de avaliação é fundamental para que a administração pública empregue de melhor maneira o uso dos recursos na implementação das políticas públicas, se constituindo como “uma necessidade e não uma opção. [A avaliação] deve ser vista como um instrumento útil para a ação” (MOTTA, 1992, p. 173).

Porém, a avaliação de políticas e programas na esfera pública, no Brasil, é uma preocupação contemporânea, com ações que ocorreram a partir da década de 1980, em que ocorriam as profundas transformações no Estado e na sociedade a partir da década de 1980. Paula (2005a) destaca que essas transformações se deram pelo movimento internacional de reforma do aparelho do Estado, com a busca de um modelo pós-burocrático de administração pública.

Este movimento pela busca da reforma do Estado iniciou-se na Europa e nos Estados Unidos, no final da década de 1970, com a crise do *Welfare Estate* – o modelo de Estado adotado pelos países desenvolvidos no pós-guerra (ABRUCIO, 1998). Deste modo, junto ao desgaste das relações da sociedade civil com suas instituições (MATIAS-PEREIRA, 2006), o Estado se viu com menos recursos, mais atividades e menos poder, indicando a ineficiência do modelo burocrático por ser altamente processualístico, rígido, caro e sem mecanismos de avaliação que fornecessem respostas ágeis à população por parte do Estado (TORRES, 2004; ABRUCIO, 1998).

Paes de Paula (2005b) reforça as ideias trazidas pela nova administração pública (*new public management* – *NPM*) – descentralização do aparelho do estado, uso de princípios e

técnicas gerenciais do setor privado privatização de estatais, terceirização dos serviços públicos, regulação estatal das atividades públicas conduzidas pelo setor privado. A autora indica que, apesar do conhecimento acerca da importância dos indicadores de avaliação de performance e da adoção de critérios para mensurar a qualidade dos serviços e dos bens públicos produzidos, as bases do NPM favoreceram a disseminação de técnicas gerenciais empresariais “milagrosas”, como a reengenharia e a administração participativa, por enxergarem o Estado como uma empresa.

Tal visão, considerada neoliberal, mostrou-se inviável pela vertente política e econômica, uma vez que se compreende “que era preciso construir um Estado para enfrentar os novos desafios da sociedade pós-industrial” (MATIAS-PEREIRA, 2006, p. 109). Esta incoerência neoliberal também é analisada por Rezende (2002), em estudos acerca das reformas gerenciais ocorridas pelo mundo, analisando que em países subdesenvolvidos houve maior opção pela diminuição do Estado, em que os gastos sociais ou permaneceram no mesmo nível ou aumentaram. Dessa maneira, Costa e Castanhar (2003) ressaltam a importância da boa performance do governo, seja por um viés moral, por meio do cumprimento de seu papel, ou por uma questão de desenvolvimento econômico.

Apesar da onda gerencialista mundial e da influência na reforma de estado brasileira¹, Torres (2004) aponta que a evolução do entendimento sobre a cidadania pressiona o Estado a fornecer melhores serviços públicos, acarretando na melhoria dos padrões de desempenho da administração pública, além da busca por metodologias capazes de avaliar o quanto as políticas públicas são eficientes, eficazes e efetivas.

De tal maneira, paralelamente a esta discussão acerca da nova gestão pública e das reformas do Estado pelo mundo, analisava-se o papel da educação como fator de destaque ao desenvolvimento dos países. Kliksberg (1999) aponta que, a partir do final do século XX, a educação foi definida como uma estratégia fundamental do crescimento econômico e da competitividade dos mercados globalizados.

Assim, a partir de estudos iniciados nas décadas de 1950 e 1960, Soares (2004a) analisa três grupos de fatores que concorrem para o desempenho cognitivo dos alunos: a. fatores relativos à estrutura escolar; b. fatores associados à família ou à origem socioeconômica e cultural dos alunos; e c. fatores ligados ao próprio aluno, tais como sua

¹ A reforma de Estado Brasileira, conforme discutida no capítulo de referencial teórico, implantou o gerencialismo – uma evolução dos modelos burocrático e patrimonialista da administração pública (BRESSER, 2008).

motivação para o estudo, suas aptidões, e seu estado físico, psíquico e emocional. Para concluir qual destes fatores teriam maior influência no desempenho escolar do aluno, pesquisas feitas a partir da segunda metade do século XX realizadas na França (estudos do INED), Estados Unidos (Relatório Coleman) e Inglaterra (Relatório Plowden) concluíram que o desempenho dos alunos era, em sua maior parte, explicado por sua origem socioeconômica. Tal resultado gerou grande desmotivação e pessimismo para aqueles ligados à área pedagógica, pois apontou que “as escolas não fazem diferença” (*school make no difference*) (FORQUIM, 1995; NOGUEIRA, 1990; COLEMAN, 1966).

Hanuschek (1989), continuam nesta direção e defendem que maiores investimentos nas escolas não têm relação direta com o desempenho cognitivo dos alunos. Contudo, essas análises foram realizadas em países desenvolvidos, que apresentam um contexto muito diferenciado de países como o Brasil que possui escolas públicas com infraestrutura precária ou insatisfatória devido à falta de recursos.

Porém, no final da década de 1970, surgem novos estudos (a partir das conclusões geradas pelo relatório *Fifteen Thousand Hours*²) em uma nova metodologia que pode afirmar que “as escolas fazem diferença”, pois considerou-se na análise a variação percentual da proficiência dos alunos, e não somente a relação entrada-saída da escola. Alguns estudos evidenciam que, alunos cuja origem socioeconômica é desfavorecida, uma escola com melhores condições em infraestrutura pode indicar em uma variação expressiva de seu desempenho cognitivo, podendo superar o atraso escolar a que foi submetido (SOARES, 2004b).

Já no início da década de 1980, denota-se a preocupação com a qualidade da educação. O relatório *A Nation at Risk*, lançado em 1983, nos Estados Unidos, incitou a preocupação sobre os efeitos da falta de qualidade da educação americana poderia ter na competitividade da economia. No ano seguinte, a qualidade da educação básica tornou-se prioridade nas estratégias das autoridades dos países membros da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE). O debate acerca da qualidade da educação ganhou espaço para discussões na América Latina e Caribe somente ao final da década de 1980, por meio das Conferências de Ministros da Educação em 1989 e 1991, e com a publicação do relatório

² Relatório elaborado por Michael Rutter, em 1982, que contradiz o pessimismo predominante sobre as possibilidades de educação, defendendo que as escolas fazem diferença na vida dos estudantes.

Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad pela CEPAL/UNESCO em 1992 (CASASSUS, 1999a).

A partir deste processo de discussões e debates sobre a qualidade da educação, ao longo das décadas de 1980 e 1990, concluiu-se que a educação é o instrumento de política pública mais adequado para a resolução de problemas cruciais da sobrevivência e desenvolvimento das sociedades, como seu crescimento econômico e a integração social, além de ser um mecanismo para o desenvolvimento social, a equidade e a socialização de valores e códigos culturais de uma nação (SCHULTZ, 1963; BLAUG, 1992; KLIKSBERG, 1997, 2002; WALTERBERG, 2006).

Casassus (1999b), aponta que a partir da década de 1980, estava lançado o desafio de mensurar a qualidade da educação, ou seja, dar visibilidade ao resultado de uma atividade que é valorizada em si mesma. Dessa maneira, na década de 1990 a avaliação das ações governamentais (educação, saúde, etc.) foi valorizada devido à escassez de recursos provocada pelas crises econômica e fiscal que assolaram grande parte dos países, uma vez que somente as políticas eficientes e eficazes poderiam ser mantidas. Neste processo, Calmon (1999) destaca a crescente participação da sociedade civil (organizada ou não), em pressionar os governos na busca de resultados, efetividade das políticas, transparência, racionalidade e eficiência na alocação dos recursos públicos.

No Brasil, a partir da década de 1990, foram realizadas iniciativas para a avaliação do sistema educacional brasileiro, com o objetivo de obter informações para subsidiar a melhoria das políticas públicas educacionais com vistas à qualidade, efetividade e equidade na educação básica. Dessa maneira, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação (MEC) instituiu processos avaliativos periódicos, tais como: o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB); o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); e o levantamento anual do Censo Escolar (INEP, 2005).

No entanto, não houve ênfase para a avaliação da eficiência da política educacional, dado que diversos normativos garantem o mínimo de recursos que devem ser destinados a tal política, além da instituição de fundos e programas destinados ao financiamento e manutenção da educação.

2.1.1. POR QUE AVALIAR?

Alves e Passador (2011) analisam que a avaliação, outrora considerada como atividade secundária, vem se tornando necessária para a atuação da administração pública no contexto de aumento das demandas sociais por políticas de natureza compensatória. Dessa maneira, consolida-se um Estado capaz de atender satisfatoriamente às expectativas da população, atuando de maneira eficiente, eficaz, efetiva.

Desse modo, os objetivos da avaliação das políticas públicas podem ser assim resumidos por: “conhecer seus fatores positivos, apontar seus equívocos e insuficiências, com a finalidade de buscar seu aperfeiçoamento ou reformulação” (BELLONI, MAGALHÃES e SOUSA, 2000, p. 45). Além disso, existem alguns objetivos definidos pela função avaliação que são destacados pela literatura, sendo eles:

- a) Municar de dados e informações críveis e úteis os gestores públicos e os formuladores de políticas públicas para que estes conheçam os resultados gerados pelo processo decisório e seu impacto para os beneficiários;
- b) Permitir que, a partir do conhecimento gerado pela avaliação, as políticas sejam desenhadas ou redirecionadas de forma mais consistente;
- c) Orientar os tomadores de decisão quanto à continuidade, necessidade de correção ou suspensão das políticas públicas;
- d) Concorrer para o aumento da responsabilidade na gestão pública (accountability);
- e) Reduzir o risco e a incerteza nas ações administrativas de interferências nas políticas públicas;
- f) Aumentar as possibilidades de controle coletivo sobre programas e políticas públicas;
- g) Servir como instrumento de feedback para o processo de aprendizagem organizacional no setor público (COSTA e CASTANHAR, 2003; MARINHO e FAÇANHA, 2001; CALMON, 1999; MOTTA, 1992, ALVES e PASSADOR, 2011, p. 36).

Outro ponto importante sobre avaliação no setor público, em que existem poucos estudos na área, é a questão referente à aprendizagem organizacional³. Argyris (1982) a define como um processo de detecção e correção de erros, sendo decorrente da interface entre o feedback do ambiente interno e externo realizado pela avaliação. Calmon (1999) conceitua que, por meio deste aprendizado contínuo (*policy learning*), torna-se viável para o setor público criar uma cultura que favoreça a busca de soluções mais eficientes, eficazes e efetivas para seus desafios.

2.1.2. TIPOS DE AVALIAÇÃO E SEUS TIPOS DE ABRANGÊNCIA

³ Apesar de ser um importante aspecto da avaliação no setor público, não é o foco deste estudo se aprofundar neste assunto.

Os tipos de avaliação, de acordo com o *Evaluation Research Society (ERS) Standards Committee*, são classificadas da seguinte maneira:

- a) **Front-end analysis** – neste caso, as atividades de avaliação são realizadas antes que a política seja implementada, com a finalidade de levantar as necessidades de suporte operacional, infra-estrutura, financiamento, arranjo institucional etc., para o planejamento e decisões de implementação ou não de determinado programa. É uma avaliação diagnóstica;
- b) **Evaluability assessment (avaliação de avaliabilidade)** – este tipo de avaliação ganhou destaque a partir das preocupações com o custo-benefício da avaliação. Contemplam os questionamentos com relação à viabilidade técnica, aspectos políticos e os interesses envolvidos;
- c) **Formative evaluation (avaliação formativa)** – são as avaliações de processo em políticas e programas em andamento, com o objetivo de corrigi-los;
- d) **Summative evaluation (avaliação de impacto ou avaliação de efetividade)** – visa diagnosticar se o programa está funcionando satisfatoriamente. É utilizada geralmente após a implantação;
- e) **Monitoramento do Programa** – é o tipo de avaliação mais praticada. Esta categoria utiliza diversas práticas, tais como acompanhamentos periódicos da consistência da política pública em andamento e monitoramento constante e direto junto aos beneficiários. Monitorar é saber o que está ocorrendo durante a execução de uma política ou programa e por quê;
- f) **Metaevaluation (meta-avaliação ou avaliação da avaliação)** – também é chamada de auditoria da avaliação. São motivadas por investigações acadêmicas ou interesses de órgãos públicos responsáveis pelas políticas avaliadas. São úteis por possibilitar o exame dos resultados de diferentes avaliações de um setor, a fim de analisar o impacto total (MOTTA, 1992; CALMON, 1999, ALVES e PASSADOR, 2011, p. 37, grifos do autor).

Já em relação aos esforços relativos à avaliação, são definidos por Silva e Costa (2000) diferentes níveis de abrangência:

- a) **Nível nacional ou global** – quando dedicados a uma avaliação ampla da política econômica de um país;
- b) **Nível setorial** – dedicada à avaliação de determinado setor de atuação do Estado como, por exemplo, a educação;
- c) **Multisetorial** – para avaliar conjuntamente mais de um setor;
- d) **Territorial** – restrita à determinada localização geográfica ou região;
- e) **Projetos específicos** – quando o objeto de avaliação é o desempenho de determinados projetos ou programas com objetivos específicos, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar;
- f) **Institucional** – quando se refere a uma organização que tem como missão a implementação de programas ou políticas públicas de determinado setor, tais como as secretarias, autarquias e fundações (SILVA e COSTA, 2000, ALVES e PASSADOR, 2011, p. 37/38, grifos do autor).

Dado que nosso estudo avalia a eficiência da política educacional de forma geral, este estudo se enquadra na categoria Monitoramento do Programa e no Nível Setorial.

2.1.3. O USO DE PADRÕES NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO: EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE COMO CRITÉRIOS BÁSICOS DA AVALIAÇÃO

Os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, ou outros critérios adotados pela administração pública, precisam ser operacionalizados por meio de um modelo que incorpore padrões e indicadores que vislumbrem a avaliação por meio destas dimensões. O **Quadro 1** esquematiza os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade.

Quadro 1 – Operacionalização dos conceitos de Eficiência, Eficácia e Efetividade

	Conceito	Questão básica	Objetivo	Forma de Avaliação	Medidas
Eficiência	Cumprimento de normas, procedimentos e redução de custos	Como aconteceu?	Verificar se um programa público foi executado de maneira mais competente e segundo uma melhor relação custo/resultado	Produção de informações para medir o processamento de insumos e seus efeitos sobre os resultados	a) Procedimentos b) Razão insumo/ produto c) Custo/ resultado
Eficácia	Alcance de resultados e qualidade de produtos e serviços	O que aconteceu?	Verificar se os resultados foram alcançados em termos de quantidade e qualidade	Produção de informações sobre os resultados alcançados	a) Discrepâncias entre resultados previstos e os efetivamente alcançados b) Qualidade
Efetividade	Impacto da decisão pública	Que diferença faz?	Verificar se os resultados foram congruentes com as demandas, apoios e necessidades da comunidade	Produção de informações sobre os valores e necessidades que estão explícitos e implícitos no alcance dos objetivos	a) Adequação: satisfação de necessidades que deram origem a política b) Equidade: distribuição mais justa de recursos públicos c) Propriedade política: resposta às demandas explícitas da comunidade

Fonte: Motta (1992)

Além dos critérios apresentados no **Quadro 1**, Belloni, Guimarães e Sousa (2000), Cohen e Franco (1994) e Costa e Castanhar (2003) prescrevem outros critérios, que foram agrupados na análise de Alves e Passador (2011).

- a) Sustentabilidade** – no caso de intervenções sociais que tem prazo determinado, este critério procura mensurar a capacidade dos efeitos positivos proporcionados por elas após seu término;
- b) Custo-efetividade** – guarda certa semelhança com o conceito de custo de oportunidade e pertinência, quando compara o programa em questão com outras

formas alternativas de obter o mesmo retorno/resultado social que possua custos menores;

c) Satisfação do beneficiário – procura avaliar a atitude do beneficiário com relação à qualidade dos serviços prestados;

d) Relevância – refere-se à importância da proposta apresentada pela política com relação aos objetivos econômicos ou sociais pretendidos, de forma ampla, pela administração pública;

e) Adequação – analisa a conformidade com a origem dos recursos que serão investidos para implementação da política em questão;

f) Coerência e compatibilidade – visam perceber até que ponto as ações desenvolvidas internamente são consistentes com relação às diretrizes e metas da política. Estes critérios apontam para uma maior eficácia da política, não deixando de lado os bons indicadores de eficiência;

g) Descentralização e parceria – a descentralização refere-se à transferência de algumas ações para as esferas governamentais mais próximas do cidadão, como forma de oferecer serviços mais adequados à demanda local e para utilizar, de forma mais eficiente, os recursos públicos como forma de atingir a efetividade social. A parceria compreende a articulação existente entre as organizações atuantes na área objeto de intervenção das políticas públicas;

h) Exequibilidade – este critério pode ser avaliado por três indicadores: concepção, estruturação e divulgação política. Estes indicadores envolvem, respectivamente: (i) os objetivos, justificativa, integração com outras políticas públicas, recursos humanos e infraestrutura administrativa para conceber uma política pública; (ii) estratégias para execução, supervisão, acompanhamento e avaliação externa; e (iii) adequada divulgação junto ao público-alvo, aos setores do governo, aos executores e aos avaliadores externos (ALVES e PASSADOR, 2011, p. 41, grifos do autor).

Nesse sentido, se faz necessário o uso de padrões que devem servir de julgamento para a avaliação: ou seja, se o resultado vai bem ou mal. Costa e Castanhar (2003) apresentam cinco tipos de padrões de referência: *a) absolutos*, em que é possível registrar os desvios que possam ocorrer por meio de metas preestabelecidas; *b) históricos*, que visam uma referência para o desempenho atual com base na comparação do desempenho obtido em momentos anteriores; *c) normativos*, em que, com base em políticas públicas implementadas por governos de outras cidades, regiões ou países, os resultados servem de *benchmarking*; *d) teóricos*, que, por meio da suposição de resultados esperados dados os recursos disponíveis, utilizam-se os padrões estabelecidos na fase de formulação; e *e) negociados ou de compromisso*, que são aqueles que foram estabelecidos por meio de um acordo entre as partes.

Em relação aos padrões das políticas educacionais, a Constituição Federal de 1988 inovou em estabelecer um padrão de qualidade para oferta de ensino. Anos depois, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) detalhou melhor tal determinação, garantindo “padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1996). Contudo, de acordo com Alves e Passador (2011), essa determinação

estabelecida por lei ainda não conseguiu ser operacionalizada devido à multiplicidade de fatores que interferem na definição do conceito de qualidade em educação.

Dessa maneira, vários desafios surgem na tentativa de aplicar a tipologia de padrões à política educacional. Segundo Costa e Castanhar (2003), a adoção de *padrões absolutos* (em que se avalia cognitivamente o estudante por meio de testes padronizados) é muito criticada por suas limitações, apesar de se reconhecer a dificuldade de utilizar *padrões históricos*, que alguns autores julgam como um padrão mais adequado, por meio do acompanhamento do desempenho do aluno ao longo de sua vida escolar.

2.1.4. INDICADORES DE AVALIAÇÃO

Os indicadores são criados, conforme apontado por Araújo, Conde e Luzio (2004), por meio da quantificação dos resultados alcançados para descrever situações empíricas e têm sido utilizados como instrumentos úteis à pesquisa social e à avaliação das políticas públicas, possuindo cinco características principais:

- a) **Objetividade** – devem ser preferencialmente quantitativos para reduzir o nível de subjetividade que pode dificultar a mensuração;
- b) **Mensurabilidade** – devem ser mensuráveis e permitir uma identificação de quantidade através de uma escala de valores;
- c) **Compreensibilidade** – devem informar o desempenho de forma inteligível e traduzir algum significado para seu usuário;
- d) **Comparabilidade** – devem permitir a comparação da performance histórica de uma mesma organização, política ou programa ou entre diferentes organizações, políticas ou programas de diferentes regiões;
- e) **Custo** – a relação custo/benefício deve ser viável para a realização da avaliação e, conseqüentemente, para a geração do indicador (KASSAI, 2002, ALVES e PASSADOR, 2011, p. 44, grifos do autor).

Os indicadores podem ser definidos em três tipos de acordo com suas tipologias sob o ponto de vista metodológico: o *indicador de resultado*, que busca medir o grau de satisfação das necessidades básicas alcançadas; o *indicador de insumo*, que traduz os recursos ou a infraestrutura física necessária para obter determinado padrão de vida; e o *indicador de acesso*, que mostra o grau de universalização de determinado serviço público como, por exemplo, a taxa de atendimento de ensino de acordo com a faixa etária (VOS, 1993).

A seguir, apresenta-se o estudo de Araújo, Conde e Luzio (2004), que propõe uma metodologia para a construção de um Índice de Qualidade da Educação Fundamental a partir de um encadeamento taxionômico de indicadores:

a) Quanto à composição:

i. Unidimensional: que reflete apenas um aspecto de um setor. Ex.: taxa de analfabetismo;

ii. Multidimensional: reflete mais de um setor e propicia uma visão global de um país ou região, possibilitando a comparação entre elas. Ex.: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que tem como propósito três dimensões da vida social (renda, longevidade e educação).

b) Quanto ao tema – os indicadores sociais podem conter informações sobre áreas específicas de atuação do Estado, como a saúde, a habitação, a educação, entre outras. A partir de cada tema os autores prescrevem a classificação dos indicadores em:

i. Descritivos: puramente empíricos e não-passíveis de julgamento. Ex.: distorção série-idade, relação aluno/turma;

ii. Normativos: passíveis de julgamento e envolvem um grau de escolha, por isso são subjetivos. Ex.: índices de qualidade da educação.

c) Quanto ao objeto de análise ou avaliação:

i. indicadores-insumos: medem a quantidade e a qualidade de recursos alocados em determinada dimensão social. Ex.: relação aluno/professor, aluno/turma, nível de formação dos professores etc.;

ii. indicadores-produto: seu propósito é a quantificação dos resultados que foram alcançados. Ex.: taxa de acesso por faixa etária, indicador de aprendizagem medido através de testes cognitivos;

iii. indicadores-processo: evidenciam os recursos alocados pelas políticas públicas. Ex.: número de alunos beneficiados pela merenda escolar diariamente, número de beneficiários pelo programa de livros didáticos etc. (ARAÚJO, CONDE E LUZIO, 2004, grifos do autor).

Dessa maneira, a partir das classificações citadas, possibilita-se derivar outras tipologias de acordo com o interesse particular de cada estudo. Na literatura sobre o sistema de indicadores para universidades brasileiras, Schwartzman (1994) identifica três grupos: *simples*, definidos em termos absolutos; de *desempenho*, que exprimem relatividade e necessitam de um padrão ou objetivo de comparação; e *gerais*, que são os indicadores de desempenho utilizados por instituições avaliadoras, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Ministério da Educação (MEC). Assim, o autor conclui que a construção de indicadores constitui uma vasta gama de possibilidades a ser explorada pela criatividade dos formuladores de políticas de avaliação, desde que se atenda aos princípios de objetividade, mensurabilidade, compreensibilidade, comparabilidade e custo. Portanto, Alves e Passador (2011) apontam que a administração pública brasileira apenas recentemente passou a incorporar as práticas de avaliação e construção de indicadores nas políticas públicas, apesar da tendência mundial ter iniciado antes.

2.2. A ORIENTAÇÃO PARA A EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

De acordo com a literatura que fomenta a discussão em relação à distribuição de recursos, o uso da eficiência se caracteriza como uma das mais relevantes questões práticas no que concerne à gestão financeira na esfera pública (REIS et. al. 2011; CROZATTI et. al. 2014). Isto porque é difícil determinar um rol de preferências, diante da exiguidade de fundos e da multiplicidade de necessidades evidenciadas, sendo que estas passam por constantes mudanças. É precisamente a respeito desta perspectiva que se centraliza a abordagem da eficiência econômica.

Acerca do conceito do princípio de eficiência, Martins (2012) destaca esta figura na esfera econômica e não jurídica, pois ele instrui a prática administrativa e objetiva a obtenção dos mais satisfatórios proveitos em razão do menor custo com o uso dos meios disponíveis. Desse modo, entende-se que devem ser alcançados os melhores resultados ao menor custo possível, através da relação entre insumos alocados e os produtos de determinada política pública.

O princípio da eficiência na administração pública apresenta-se em duas vertentes: a primeira diz respeito à organização e estruturação da máquina estatal a fim de estabelecer um estado lógico e coerente para que as necessidades do corpo social sejam auferidas de maneira efetiva. Já a segunda está atrelada à regulação do exercício dos agentes públicos, a fim de contribuir para que esses compreendam um melhor desempenho com o objetivo de alcançarem uma resolução excelente (MARTINS, 2012).

A partir da literatura de avaliação, fica evidente que a noção da pretensão da eficiência na administração pública não se mostra como algo recente. Desde a década de 1930, os governos começaram a ter a preocupação com a otimização dos recursos a fim de tornar a gestão mais eficiente (COELHO, 2012). Na década de 1930, o fato da administração pública burocrática substituir a patrimonialista simbolizou um largo progresso na limitação da corrupção e do nepotismo. De acordo com Spink (1998) e o ENAP (1993), desde os anos 30, discussões acerca da necessidade de reformulação ou modernização do exercício público tornaram-se constantes em razão da crescente intervenção estatal na sociedade e na economia que se verificaria a partir de então. Essas discussões, via de regra, levantaram um questionamento relacionado à superação de elementos patrimonialistas e clientelistas que impregnavam o Estado, à obtenção de maior eficiência e eficácia nos serviços prestados ao cidadão, e a refletir sobre o papel e o tamanho do Estado.

Para Bresser-Pereira (1996), enquanto a burocracia estatal (conjunto de administradores públicos profissionais) observava seu posicionamento estratégico na sociedade evoluir, se evidenciava que era premente assumir novas formas de gestão pública do Estado: mais coadunáveis com os progressos tecnológicos; mais ágeis; descentralizadas; mais voltadas para o controle de resultados do que para o controle de procedimentos; e mais compatíveis com o avanço da democracia em todo o mundo, que cada vez demandava mais um envolvimento direto da sociedade no âmbito da gestão pública.

Nesse contexto é possível observar que os primeiros enfoques relacionados às reformas do setor público dos países da América Latina eram voltados para a implementação de gestões orçamentárias, sob consultoria dos Estados Unidos (OLIVEIRA & SILVA, 2012). Posteriormente, são observadas disposições que visam à introdução de práticas de administração de pessoal e sistema de mérito com estabilidade dos funcionários. Na década de 40, levantam-se indagações que propiciam o debate da eficiência no que tange a desburocratização. Nos anos 50, são concebidos estabelecimentos voltados ao treinamento administrativo, de acordo com um molde racionalista de eficiência e uma evidente separação entre política e administração (PAES DE PAULA, 2005).

Eficiência, efetividade, boa gerência e pessoal qualificado tornam-se questões básicas discutidas por estas instituições (PAES DE PAULA, 2005), questões estas que subsidiaram os debates ao longo dos anos 60. Frente à vulnerabilidade e disfunções apresentadas tanto pelo modelo patrimonialista quanto pelo modelo burocrático no campo da gestão pública, inéditas formas de administração na esfera pública ganham espaço. Nesse contexto, Silva et al (2012) entendem que as inovações na gestão pública surgem como meio de gerenciamento no cerne das discussões públicas a respeito de vertentes organizacionais canalizadas ao gerencialismo, prática muito difundida nas empresas privadas e que obteve certa atenção da iniciativa pública a partir da década de 1970. Logo, na década de 70, o debate sobre o gerencialismo passa a integrar a questão do desenvolvimento, e as reformas passam a ser uma sustentação aos planos nacionais.

O padrão gerencial de organização administrativa do âmbito público destacou-se por seus propósitos em duas vertentes: em um sentido, se mostrou predominante a incorporação, por parte dos gestores públicos, de técnicas e ferramentas gerenciais como as empregadas no meio privado; do outro, houve a reprodução do conceito de Estado Mínimo e enxugamento da máquina pública (BRESSER-PEREIRA, 2008). Nesse contexto, a gestão pública gerencial se constitui em uma argumentação à crise do Estado, surgindo para enfrentar a crise fiscal e, por

fim, converter a administração pública eficiente como ponto central (BRESSER-PEREIRA, 1996).

Deste modo, na década de 80, em razão da crise econômica e financeira, tornam-se necessárias adaptações estruturais e adequações no cômputo orçamentário aos níveis de renda nacionais, assim como uma consecutiva dispersão da administração estatal em ações estatais, levando a uma atenuação do papel do Estado (SPINK, 1998). Assim, nos anos 90 surge a chamada administração pública gerencial, em que o gerencialismo substituiria o modelo burocrático. Porém, Spink (1988) ressalta os valores burocráticos tradicionais, especialmente associados à admissão e da legitimidade democrática dos governantes eleitos e ao empenho não comerciável pelos valores públicos, que permanecem precisamentes contemporâneos e indispensáveis. A própria eficiência, um dos objetos fundamentais das novas prescrições reformistas, já era, com particularidades conceituais, aspecto existente no ponto de vista clássico ou weberiano de burocracia.

Bresser-Pereira (1996) aponta como uma das principais características da nova administração pública, com enfoque gerencial, a orientação da ação do Estado para o cidadão-usuário ou cidadão-cliente. O autor ressalta, ainda, que o Paradigma Gerencial da Administração Pública se caracteriza pelo destaque dado ao controle dos resultados através dos contratos de gestão (em oposição ao uso do controle procedimental); pela consolidação e o incremento da autonomia da burocracia estatal, organizada em carreiras ou “corpos” de Estado; e pela valorização do seu trabalho técnico e político em participar, juntamente com os políticos e a sociedade, da formulação e gestão das políticas públicas.

Para Abrúcio (2010), o Paradigma Gerencial, incluindo aqui seus diversos momentos (gerencialismo puro, consumerismo e *public service orientation*) estabeleceu significativos aspectos transformadores: foco no cidadão, reforço dos elementos relacionados à meritocracia, flexibilidade e gestão por resultados. Para o mesmo autor, o enfoque no cidadão possivelmente seja o resumo dos preceitos introduzidos pela Nova Administração Pública: consciência do sujeito participante da sociedade em toda a sua amplitude, abarcando suas indispensabilidades e reivindicações como usuário e cliente, como pagador de impostos e como figura política principal, além da busca do seu atendimento de modo prioritário e com qualidade, reelegitimando o próprio Estado.

Dessa forma, a Nova Administração Pública alinha-se à Administração Pública Gerencial com várias propostas, tais como: a publicização da prestação de serviços públicos; a flexibilização; a incorporação da possibilidade de demissão por insuficiência de desempenho

no funcionalismo público; a contratualização de resultados com prestadores de serviços, públicos e privados dentre outras (PAES DE PAULA, 2005). Ressalta-se que, o símbolo do espírito da reforma consiste na mudança empreendida pela Emenda 19 no caput do artigo 37 da Constituição Federal: o adendo da eficiência como princípio constitucional da Administração Pública, consoante com os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade.

A Nova Administração Pública também prevê avaliações de desempenho como ações substanciais para recuperar e revigorar os critérios de mérito para a ocupação, o exercício e a evolução nos cargos e funções públicas, de modo a trocar ou melhorar os parâmetros como o de senioridade ou de avaliações de competência apenas no ingresso do serviço público. Em relação à prestação dos serviços públicos, a burocratização dos processos administrativos, à inclinação ao uso demasiado das normas, a atuação arrogante do controle sobre meios, características acentuadas em processos ou setores de muitas instituições públicas, torna imprescindível a mudança direcionada a uma maior flexibilidade no gerenciamento dos sistemas e políticas públicas pelos administradores (PAES DE PAULA, 2005).

Logo, o interesse deste estudo consiste em uma das principais prescrições da Nova Administração Pública: a qualidade do gasto público na gestão dos recursos públicos, que tem entre “seus focos o princípio da economicidade e subentende a eficiência na perspectiva de se ‘fazer mais com menos’, objetivando a produtividade (na relação insumo/produto)” (COELHO, 2013, p. 6).

Desse modo, evidencia-se que democracia e eficiência são assim princípios e desafios que devem ser perseguidos, de forma simultânea e harmoniosa, pelos gestores públicos, conforme propugna a Nova Administração Pública. Isto é, ainda que nas concepções mais recentes e politizadas, a NAP tenha absorvido a inquietação relacionada a uma maior competição política, com o aumento das possibilidades de *accountability*, ou seja, um ato de responsabilidade na prestação de contas, esta ampliação democrática pode ser observada, também, como um instrumento na busca da própria eficiência, conseguinte dos benefícios potenciais das discussões colegiadas e da maior gerência e responsabilização dos agentes da esfera pública (PACHECO, 2010).

Logo, nesse contexto histórico, iniciava-se o período de reconstrução do Estado brasileiro, que além de uma gestão pautada na gerência, tinha uma focalização para a eficiência e eficácia, trazendo diversas ferramentas gerenciais provenientes da gestão privada e que foram inseridas na gestão pública. Desse modo, MARE (1998, p. 72) aduz que o Estado

passa assim a se fundamentar em uma política “voltada para a descentralização da prestação de serviços e para a aplicação de novas formas de gestão e de controle que possibilitem uma maior eficiência e qualidade de atendimento ao cidadão”.

Evans (1997) alude que a chamada reconstrução do Estado defende o aumento da capacidade do Estado a fim de torná-lo mais eficiente e a função gestão passa a ser demasiadamente destacada. Entretanto, cumprir tal objetivo de tornar a administração pública eficiente não é uma empreitada fácil, uma vez que no Brasil, assim como em toda a América Latina, não é privilégio da pauta governamental das últimas duas décadas a existência de iniciativas com vistas à promoção de reformas no setor público.

No Governo Fernando Henrique Cardoso ocorreu a última tentativa consistente no Brasil de se empreender uma grande Reforma do Estado a partir da promulgação da Emenda Constitucional nº 19 de 04 de junho de 1998, que dispõe a respeito do Plano Diretor de Reforma do Estado. Nesse contexto, Rezende (2004), argumenta que as modificações organizacionais propostas pelo Ministério da Reforma do Estado (MARE), durante o Governo de FHC, expressas pela prerrogativa da administração sobre os resultados em contraponto ao controle ex-ante sobre os procedimentos, essência do padrão de reforma sustentado, não ocorreram da maneira apeteável, principalmente no que diz respeito à resistência imposta pela política de ajuste fiscal.

Isto é, quando se remete acerca da tipificação da crise brasileira do início dos anos do governo FHC, Bresser-Pereira (1998), aponta que o governo privilegiou e opôs o enfrentamento da crise econômica e financeira ao enfrentamento das crises do modo de intervenção do Estado na economia e da crise do modelo burocrático de administração pública, como se tratassem de objetivos conflitantes. Nesse ínterim, no Governo Lula, a agenda de reformas, em nível Federal, ficou adormecida. Não obstante, a pauta acerca da reforma do Estado, particularmente relativa às questões de governança e de administração burocrática, continuou em muitos estados do Brasil.

Segundo Paes de Paula (2005), com base em movimentos sociais e com as Organizações Não-Governamentais (ONG's), grupos de debate políticos regionais e grupos de interesses, um novo modelo de gestão pública vem ascendendo, o modelo societal, que se apresenta com base na constituição de autoridades populares e baseado na introdução da atuação do povo na gestão pública.

Ainda de acordo com Paes de Paula (2005), este modelo de gestão não se encontra plenamente em atividade por meio reformista, mas colabora com o modelo vigente a fim de

tentar suprir as falhas deste. O que os modelos gerencial e societal buscam é uma gestão pública democrática. Entretanto, enquanto o modelo gerencial presume as dimensões econômico-financeira e institucional-administrativa, o modelo societal realça a dimensão sociopolítica, enfatizando a participação social.

Após quase três décadas do início desse movimento de reformas, é possível afirmar que o propósito da eficiência permanece existente, a despeito de que muitos empreendimentos com tal intento tenham sido infrutíferos (PACHECO, 2010). Atualmente, a eficiência é uma das vertentes e finalidade da Nova Administração Pública.

O princípio da eficiência contraiu duas interpretações que influenciaram a atividade administrativa: a primeira foi a transformação da máquina estatal, no sentido de que alcance seus objetivos utilizando os meios de que dispõe e reduzindo custos, pautadas no gerencialismo puro (ABRÚCIO, 2010 e 2011), e a segunda, foi a regulação da atividade dos agentes públicos, tornando-os mais comprometidos com a satisfação dos interesses da sociedade, ou seja, concepções mais democráticas de gerenciamento (NUNES, 2012).

Sintetizando, a orientação para a eficiência no atual debate está muito mais atrelada ao “como” e “de que forma” a administração pública pode ser mais eficiente, tomando como definição de eficiência “fazer mais com menos”. Entre os inúmeros desafios para responder a esta questão, o mais recorrente está atrelado à seleção de quais insumos e produtos devem ser levados em conta para avaliar de forma mais precisa.

2.3. DEFINIÇÕES DE EFICIÊNCIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Motta e Bresser-Pereira (1980) definem eficiência como a coerência dos insumos em relação aos produtos visados, e se traduz no emprego de esforços (insumos) para a obtenção de um máximo de resultados (produtos). Logo, em um mundo com restrições, gestores públicos se empenham em desenvolver sugestões de políticas públicas para tirar maior proveito dos recursos disponíveis. De fato, sob a luz da teoria econômica, eficiência tem a ver exatamente com: obter o maior benefício (*outputs*) possível de uma quantidade fixa de recursos (*inputs*).

Estudos sobre as condições necessárias para que sejam obtidos resultados eficientes deram origem ao Primeiro Teorema do Bem-Estar Social. É importante ressaltar que o conceito de eficiência apresenta necessariamente contornos diferenciados em organizações privadas e públicas. No setor público, o que deve prevalecer é o interesse ou a necessidade dos cidadãos. Nesse sentido, Nassuno (1999) observa que o conceito tradicional de eficiência

a relaciona ao melhor uso de recursos visando ao lucro. Na esfera pública, a eficiência pode ser definida como o melhor uso de recursos para atender ao interesse público.

Coelho (1979) afirma que o conceito de eficiência se relaciona à utilização de recursos de modo a obter a melhor relação custo-benefício entre os objetivos estabelecidos e os recursos utilizados. Dessa maneira, com base no critério estabelecido em organizações administrativas e parte integrante do paradigma dominante na teoria organizacional, os recursos devem ser aplicados de maneira racional.

Para Caiden & Caiden (2001) a eficiência é a relação entre os insumos e os resultados, visando o mínimo uso de insumos para obtenção de um determinado resultado ou produzir máximos resultados para um determinado nível de insumos. Assim, enquanto a eficiência é mensurada por meio da produtividade, dos resultados e dos custos; a efetividade, por sua vez, indica o êxito do programa, além de focar nos resultados, tais como são avaliados por meio das avaliações de efeito.

Gomes (2009) sintetiza a conceituação dos três E's com o entendimento de que, enquanto a eficácia pauta-se na constatação se os objetivos foram alcançados no nível de qualidade esperado, a efetividade avalia se os resultados pretendidos, em termos de efeito social ou econômico, foram atingidos (mas não há grandes preocupações quanto aos recursos despendidos). Já a eficiência é entendida pelo autor como o balanço entre os objetivos atingidos e os recursos utilizados para tal, definindo a seguinte equação:

Enquanto é razoavelmente fácil apreender o sentido do numerador da equação de eficiência, o objetivo a ser atingido, torna-se complexa a compreensão e a eventual mensuração do que se entende por “uso racional dos recursos”, tanto pelas dificuldades envolvidas na designação dos “recursos”, quanto pela complexidade em afirmar a racionalidade de uma ação. Enquanto os objetivos podem ser designados e valorados economicamente com alguma facilidade e tempo, recursos como os de gestão e os políticos dificultam as tentativas de mensuração da eficiência (GOMES, 2009).

Dessa maneira, com a eficiência sendo definida pelo uso racional dos recursos de forma a alcançar os objetivos, é preciso que se tenha uma sequência lógica que poderia ser dissociada mentalmente e entendida como um processo composto das seguintes etapas: estabelecer objetivos; identificar alternativas mais viáveis para o alcance destes; analisar cada alternativa de acordo com modelos de causa e efeito e de custo benefício; selecionar a alternativa que produza melhores consequências em termos de eficiência e eficácia; e avaliar os resultados alcançados (MOTTA, 1990).

Gomes (2009) afirma que o conceito de eficiência consiste na maximização dos objetivos alcançados, com foco em minimizar o dispêndio de recursos (por meio de processos racionais). O autor ressalta que a simplicidade da notação não reflete as dificuldades presentes em qualquer tentativa de calcular a equação.

Pedraja e Salinas (2005) consideram natural a preocupação com a maior eficiência no setor público, tendo em vista a exiguidade de recursos e os gastos crescentes neste setor. A busca por maior eficiência se dá em conseguir um maior *output* utilizando a mesma quantidade de insumos do exercício anterior, ou seja, maximizar os *outputs*. A eficiência, para Pimenta (1998), é considerada como ampliação dos serviços prestados à população, satisfação (percepção da qualidade) dos cidadãos em relação aos serviços e indicadores de desempenho. Boyle (1989, p. 19) dá exemplos de possíveis indicadores de eficiência no setor público: custo por leito hospitalar, custo por aluno, entre outros.

Esses conceitos têm sua base na ideia de que a relação entre insumos e produtos não é determinística como preconizado pela Teoria Microeconômica tradicional, e que a quantidade de produto produzida (*output*) com um montante fixo de insumos tem variações de acordo com diversos fatores (MATTOS e TERRA, 2015). Nesse sentido, a definição dos objetivos do setor público é apresentada, assim como o indicador de desempenho do setor público exposto por Afonso, Schuknecht e Tanzi (2005), que procuram refletir acerca dos fins corretos associados à maximização do bem-estar da população.

Afonso, Schuknecht e Tanzi (2005) destacam que a eficiência na produção de bens de um modo geral tem base na relação entre quantidade de insumos e produtos ou custos e benefícios, e requer geralmente: (i) uma estimativa de custos; (ii) uma estimativa de produtos; e (iii) a comparação entre os dois. Deste modo, para mensurar a eficiência na produção de bens, pode-se fazer uma comparação dessa relação produto/custo de um certo município, país ou unidade de decisão (DMU) com um padrão ideal em que a produção é ótima do ponto de vista teórico; ou, na falta desse padrão, fazer uma comparação com outras firmas, países ou unidades de decisão. Ou seja, a comparação é sempre uma referência externa ao ambiente que se deseja analisar a eficiência.

No caso da produção de bens públicos, esse procedimento também é válido. Mas há algumas dificuldades adicionais envolvidas, como por exemplo, para que o benefício à sociedade seja máximo, além do quanto produzir de um bem, o setor público deve decidir qual bem produzir e de que forma. Desta maneira é possível notar a inquietação contínua a respeito do monitoramento e avaliação do efeito dos serviços e políticas públicas com

objetivo aumento não somente da eficiência, mas como da eficácia, efetividade e “accountability” da gestão pública.

2.3.1. EFICIÊNCIA, POLÍTICA E BUROCRACIA

Esta seção apresenta cinco vertentes que interferem diretamente na eficiência, relacionadas ao âmbito político: (a) a herança patrimonialista e clientelista; (b) o ambiente político-democrático em que estão inseridas as organizações públicas; (c) o sistema político-partidário brasileiro; (d) a burocracia; (e) e a variável tempo,

O primeiro ponto refere-se à herança patrimonialista e às práticas clientelistas da história política brasileira, que são características relevantes que influenciam o processo de tomada de decisões, quanto aos objetivos a serem alcançados e à racionalidade econômica no uso dos recursos públicos. Segundo Nunes (1997), na história mais recente, a herança ou manifestação mais institucionalizada da cultura patrimonialista é o clientelismo, que se constituiu em importante gramática da relação entre Estado e sociedade no Brasil.

Nunes (1997) conceitua o clientelismo como uma gama de redes personalistas que se estendem aos partidos políticos e burocracias. Tais redes envolvem uma pirâmide de relações que atravessam a sociedade de alto a baixo, em que os recursos materiais do Estado desempenham um papel crucial na operação do sistema. Os partidos políticos possuem acesso a inúmeros privilégios garantidos pelo aparelho de Estado. De tal modo, Mastropaolo (1999) compactua com a visão de Nunes (1997), definindo clientelismo como a cessão, pelos políticos profissionais, de toda sorte de ajuda pública (cargos e empregos públicos, financiamentos, autorizações, etc.), em troca de legitimação e apoio (consenso eleitoral).

Alguns estudos denotam a relação do patrimonialismo e do clientelismo na com os fracassos das reformas administrativas tentadas no país desde a década de 30. Dentre eles consta a análise de Alverga (2003), afirma que, tanto a Reforma Daspiana, como a Reforma Gerencial de 1995, não conseguiram superar a tradição patrimonialista do nosso sistema político. Isto é evidenciado por algumas argumentações: a primeira, institucionalista, afirma que há certa dependência de trajetória (*path dependence*) nas instituições, em que os custos de reversão desse modelo superam os benefícios trazidos com a mudança institucional. A segunda argumentação, a sociológica, explana que a tentativa de implantar valores, como mérito e impessoalidade, não encontrou correspondência e respaldo na prática social nacional. Por fim, a argumentação política conceitua que reformas que estabelecessem o mérito como

critério para emprego, competição de preço como critério para obter contratos, e regras impessoais para determinar quem recebe benefícios do governo, tenderiam a privar os políticos de importantes recursos.

O segundo ponto que representa uma “limitação” à eficiência das organizações públicas decorre do ambiente político-democrático em que estão inseridas. Heady (1999) conceitua que na Administração Pública, a administração ocorre em um ambiente político, com o núcleo voltado à política e às políticas públicas. Dessa maneira, transpor instrumentos administrativos, suficientemente testados e aprovados na administração de organizações privadas para as organizações públicas traz algumas implicações.

A primeira implicação está no próprio estabelecimento dos objetivos, referente ao numerador da equação de eficiência. Gomes (2009) afirma que a realidade de uma democracia, ao invés de regimes autoritários ou em uma organização privada, é de um ambiente plural, com múltiplos objetivos (às vezes contraditórios), que refletem a complexidade da sociedade. De tal maneira, a definição do produto ou resultado a ser alcançado é objeto de disputa, em que nem sempre há possibilidade de convergência política em torno de determinada ação, o que seria importante para a eficiência da organização. O autor ressalta que quanto mais claras e concretas são as metas, maior a probabilidade de não abranger as expectativas de todos os atores políticos relevantes para que possíveis conflitos políticos sejam apaziguados.

Gomes (2009) conceitua que em ambientes plurais e democráticos existe uma maior complexificação da tomada de decisão quanto aos objetivos a serem perseguidos e um maior dispêndio de recursos políticos. Isto pode ocasionar em uma maior morosidade na tomada de decisão, bem como, em casos extremos, na definição de objetivos conflitantes e concorrentes. No entanto, não se torna possível afirmar que tal complexificação implica menor eficiência.

A deliberação político-democrática propiciaria a definição de objetivos mais efetivos e garantiria sua implementação de forma mais consistente, o que implicaria o rearranjo da equação de eficiência, uma vez que o quantum de recursos políticos despendidos produziria um resultado proporcionalmente melhor em termos de objetivos e de implementação, aumentando a eficiência. Nesse caso, estaria colocada a impropriedade de se afirmar a existência inevitável de um dilema entre eficiência e democracia (GOMES, 2009, p.31).

Seguindo a linha de raciocínio de Abranches (2003), Gomes (2009) contextualiza como terceiro ponto de limitação o sistema políticopartidário (caracterizado por elementos como o presidencialismo e o multipartidarismo) brasileiro. Dessa maneira, além da

composição plural da sociedade, os partidos representativos trazem importantes implicações para a eficiência, o que implica na necessidade de prefeitos, governadores e presidente buscarem a governabilidade por meio de amplas coalizões, que envolvem múltiplos partidos. Como o sucesso de um governo está atrelado à divisão estratégica de recursos públicos, a coalizão (clientelista ou não) é um reflexo da própria pluralidade da sociedade e pode colaborar para uma melhor agenda de governo, ocasionando no aumento das dificuldades de coordenação, com prejuízos potenciais para a eficiência.

O quarto ponto que pode influenciar a eficiência do Estado refere-se à burocracia. Autores como Wilson (1955) analisam o isolamento de política e burocracia, conceituando que a questão da eficiência ficaria restringida à esfera política. Dessa maneira, desafia-se a eficiência (referente à burocracia weberiana) na politização da burocracia e por outras disfunções que a comprometem. O autor defende que é função dos políticos formularem as políticas públicas, enquanto os servidores públicos devem administrar, obediência, sua execução.

Seguindo os termos de Goodnow, analisados por Aberbach (1981), haveria uma divisão natural entre as funções do estado: uma parte seria a expressão da vontade pública (políticos); outra, a execução desta vontade (administradores). Nesse sentido, um ótimo de eficiência econômica decorreria da separação rígida entre políticos e burocratas, em que a classe política ficaria responsável pela formulação das políticas públicas, enquanto a burocracia teria papel na implementação. De tal maneira, o corpo administrativo assumiria as características clássicas da burocracia weberiana, a submissão à hierarquia rígida e às normas racionais. Essa visão pode ser relacionada com o conceito de insulamento burocrático, gramática historicamente presente na relação entre Estado e sociedade no Brasil.

(...) com a democracia, as elites burocráticas correm o risco de se ‘contaminarem’ pelas paixões políticas e de se deixarem capturar por interesses de grupo, setores ou, no limite, firmas individuais. O isolamento – ou ‘insulamento’ – burocrático dessas elites asseguraria a prevalência da racionalidade técnica sobre a racionalidade política, evitando-se assim a ‘balcanização do Estado’ (MELO, 2001, p. 61).

Aberbach (1981) apresenta quatro perspectivas que ilustram os possíveis tipos de relacionamento entre políticos e burocratas. A primeira perspectiva é a separação total entre política e administração. A segunda prevê uma ação conjunta na formulação das políticas públicas, ou seja, os políticos ficam responsáveis pela representação de valores e interesse da sociedade, enquanto o corpo burocrático é o conhecedor e detentor do conhecimento técnico.

A terceira perspectiva também defende atuação conjunta na formulação de políticas públicas prevendo, também, que haja levantamento comum das demandas sociais. Enquanto a

burocracia deve buscar o relacionamento com grupos de interesses já consolidados, organizados e menos abrangentes; os políticos devem responsabilizar-se pela articulação de novos interesses, difusos, de indivíduos não organizados. Logo, cabe aos políticos alterar o equilíbrio dominante, eventualmente por meio do rompimento com interesses estabelecidos (ABERBACH, 1981).

Por fim, a quarta perspectiva representa o desaparecimento virtual da distinção weberiana, ou seja, políticos e burocratas devem exercer, concomitantemente, funções políticas e administrativas na administração pública. Desse modo, como na visão da separação total entre política e administração, podem-se tornar concorrentes ao invés de complementares, demandando sobremaneira esforços destinados ao alinhamento dos objetivos (ABERBACH, 1981). Assim, Gomes (2009) afirma que a burocracia é ator político, aumentando as dificuldades de coordenação e de eficiência do Estado por haver maior problematização na definição dos objetivos, bem como, menores erros no cumprimento de decisões tomadas pelos políticos.

Outra questão que cabe destaque, relacionada à burocracia, refere-se às disfunções burocráticas, responsáveis por impedir a realização da eficiência weberiana. Merton (1957) produz sua teoria baseada no conceito de disfuncionalidade burocrática, com a consequência do excesso de formalismo e impessoalidade. Sua obra analisa a burocracia como portadora de funções e disfunções, elucidando as diferenças entre o “tipo ideal” e a realidade. O autor analisa que a eficiência do aparato burocrático depende que seu funcionário mantenha-se prudente, metódico e, principalmente, disciplinado. Segundo o autor, a disciplina, um valor imediato para o burocrata, gera a confiança necessária no desempenho por acatar aos regulamentos burocráticos. Nesta linha, surge o formalismo, que é caracterizado pelo apego excessivo aos procedimentos formais.

O crescente processo de racionalização e formalização da burocracia pública em busca da criação de poder gerou uma ênfase excessiva nos procedimentos e regras. Dessa maneira, o excesso do formalismo gera ineficiência quando as regras se excedem e perdem seu foco. Merton (1957) analisa que há uma tendência natural nas organizações em produzir disfuncionalidades, pois a complexificação do mundo das organizações produz um conjunto de normas e procedimentos que, em excesso, produzem ineficiência. De tal modo, o tipo ideal weberiano é incapaz de perceber a dinâmica das organizações que produzem disfuncionalidades.

Merton (1957) também critica a impessoalidade extrema, caracterizada pela excessiva conduta aos procedimentos. Este exagero na observância das normas, junto ao conformismo do funcionário gerado pelos seus pensamentos serem direcionados à perspectiva de sua carreira, implicam no conservantismo e no tecnicismo, bem como, no funcionário preferir a defesa de seus interesses ao invés de assistir o público e/ou seus superiores eleitos. Portanto, a impessoalidade implica na rigidez da relação com o cidadão.

Para fechar a discussão entre eficiência e burocracia, cabe ressaltar a dependência da democracia em relação à burocracia, e que um dos principais desafios das reformas institucionais de cunho gerencial é resolver o dilema entre elementos burocráticos e flexibilidade gerencial.

(...) tende-se a esquecer de que, se quisermos democracia em qualquer sociedade minimamente complexa, a burocracia é indispensável. Pois traços como procedimentos metódicos, aplicação de regras universalistas e impessoais e observância da definição apropriada de competências são condição de que se possa ter um estado responsável e sensível à autonomia e à igualdade dos cidadãos e capaz de prestar contas de suas decisões, e de que a flexibilidade na definição política dos fins da ação estatal não redunde em arbítrio (REIS, 2008, p. 51).

O quinto e último ponto diz respeito à questão da variável tempo quando se fala em eficiência. Gomes (2009), a partir da análise de Schein (1982), questiona sobre a capacidade dos gestores públicos atuarem na administração pública.

Um paralelo possível na Administração Pública, tendo em vista os gestores públicos, seria a pergunta: é a eficiência a capacidade de executar determinadas ações de curto prazo, de forma algo autônoma da política contingente, ou a eficiência tem a ver com manter-se no poder por mais tempo, o que implica aceitação da necessidade de concessões políticas, de forma a garantir a implementação (ainda que parcial) da sua agenda de governo ou da sua visão de mundo? (GOMES, 2009, p. 38).

Dessa maneira, Geddes (1994) expressa o conflito entre a necessidade de sobrevivência política imediata e os interesses coletivos de longo prazo quanto à performance econômica e estabilidade do regime, afirmando que, no caso dos presidentes, utilizam-se nomeações como investimento político ou investimento econômico.

Portanto, de acordo com Schein (1982, p. 179), a eficiência não se refere a nenhuma “medida estática de produção” ou a uma “amostra de tempo isolada de performance organizacional”, mas sim a maneira e aos procedimentos com os quais a organização lida com seus problemas, apoiados em quatro capacidades organizacionais: adaptabilidade, sentimento de identidade, capacidade de apreender a realidade e capacidade de integração e de coordenação interna. Assim, uma medida objetiva de eficiência de uma organização ficaria bloqueada pela própria subjetividade das quatro capacidades mencionadas, restando a possibilidade de ações pontuais da eficiência de medidas específicas.

2.3.2. EFICIÊNCIA E RACIONALIDADE

De acordo com Gomes (2009), um componente necessário para a equação de eficiência refere-se ao uso racional entre os recursos disponíveis e os fins almejados, sendo que esta racionalidade é analisada em seu caráter instrumental, e não a uma eventual perspectiva substantiva. Porém, torna-se sempre necessário adjetivar o termo racionalidade, uma vez que os estudos sobre Administração Pública versam sobre a “racionalidade econômica” (sendo que ainda há a racionalidade política e social), sugerindo que a política democrática introduz certa irracionalidade na Administração Pública.

Misoczky e Rosa Filho (2004) conceituam que a Nova Administração Pública consistiu na junção entre a teoria da escolha pública e economia organizacional (teoria da agência e dos custos de transação), com teorias administrativas tradicionais (taylorismo e fayolismo, junto a decisão racional simoniana). Os autores afirmam que estas teorias são orientadas por suposições comportamentais que regem que a motivação dos atores são seus próprios interesses, sendo oportunistas, adeptos de explorar os demais e não são confiáveis.

Przeworski (2004) afirma que não se pode eliminar a política da administração pública, sendo uma alternativa viável controlar as formas de utilização. De tal maneira, a perspectiva do *homo economicus* constitui elemento fundamental nos arcabouços teóricos subjacentes à reforma gerencial, uma vez que possui onisciência racional absurda, analisa o mundo em toda a sua complexidade e busca um ótimo de eficiência. Simon (1970), ao trazer à luz a figura do “homem administrativo”, afirma que o comportamento humano, embora intencional, é racionalmente limitado, o que representa uma condição da disponibilidade imperfeita das informações e da competência cognitiva limitada para recebê-las, armazená-las, recuperá-las e processá-las. Nesse sentido, Williamson (1996) complementa o raciocínio, afirmando que o mais provável é que os indivíduos se apoiem em hábitos, padrões, preconceitos, rotinas e soluções já empregadas, ao abordarem novas questões.

Nesse sentido, Simon (1970) disserta que a principal implicação do indivíduo possuir sua racionalidade como limitada está na oportunidade de as organizações compensarem tais limitações, ou seja, na definição de pressupostos e premissas de ação e coordenação das estratégias individuais. Logo, o resultado da integração entre o indivíduo e o arcabouço institucional definido pela organização seria o “homem administrativo”.

Stoner (1985) relata que a Escola de Relações Humanas possui uma visão crítica tanto ao “homem administrativo”, quanto ao “homem econômico”, com o conceito do “homem social”. Essa concepção afirma que os indivíduos são motivados por necessidades sociais, almejando relações mais sensíveis às pressões do grupo de trabalho que ao controle da administração.

Assim, Gomes (2009) pondera que o importante nessa discussão são as práticas organizacionais na elaboração da estrutura de incentivos, sociais, econômicos e/ou institucionais, que visará ao aumento da racionalidade do sistema no processo de tomada de decisão. Logo, espera-se que as políticas públicas de gestão apaziguem as limitações da racionalidade individual, contribuindo para a elevação da eficiência da organização por meio de iniciativas que compartilhem objetivos e meios, como nos processos de planejamento e coordenação das ações governamentais.

2.4. EFICIÊNCIA DOS GASTOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA

O termo “eficiência”, na ótica econômica, apresenta dois sentidos: o primeiro refere-se ao desempenho que pode ser expresso pelos bons resultados de uma atividade; já o segundo refere-se aos objetivos, visando o alcance do máximo de uma atividade relacionada com os recursos alocados ou consumidos (MATEI; SAVULESCU, 2009, p. 1).

Alguns gestores públicos entendem que a eficiência deve estar relacionada ao grau de satisfação das necessidades dos cidadãos, ignorando ou minimizando o volume dos custos, enquanto outros acreditam que a eficiência no setor público deve ser entendida como uma consequência de fatores econômicos, políticos, culturais, jurídicos e humanos (MATEI e SAVULESCU, 2009, p. 1).

A eficiência na educação é um tema que tem sido amplamente discutido no estudo dos aspectos econômicos da alocação de recursos para os sistemas educacionais. Baseada na teoria do capital humano, as pesquisas de natureza econômica da educação surgiram a partir da década de 1960, mas vários economistas clássicos, desde os séculos XVIII e XIX, como Adam Smith, Alfred Marshall e John Stuart Mill, discutiram a importância da educação como uma modalidade de investimento nacional, considerando a forma como a educação deveria ser financiada (WOODHALL, 1987, p. 1).

No âmbito educacional, é necessário analisar a relação custo-benefício usada para alcançar melhores resultados, alocando os recursos em sintonia com a eficiência de Pareto. O critério de eficiência da economia do bem-estar é chamado de eficiência de Pareto e define o

bem-estar como uma “condição em que não é possível aumentar a utilidade total na realocação de recursos, se houver redistribuição na qual um grupo de indivíduos alcança melhores resultados quando comparado a outro grupo em pior condição” (WOODHALL, 1987, p. 2). Segundo este critério, os recursos não são utilizados da forma mais eficiente possível, caso todos os grupos melhorem sua situação alterando o equilíbrio entre os diferentes bens e serviços. Contudo, se alguma alteração beneficiar um grupo em detrimento de outro, essa condição é descrita como ótimo de Pareto (WOODHALL, 1987).

Além da eficiência, a questão da equidade também é um critério para a tomada de decisões sobre alocação de recursos, mesmo que as técnicas de medição de eficiência não tenham se preocupado com essa questão. “Nesse aspecto, o paradigma dominante utilizado na análise dos efeitos dos recursos alocados para a educação sobre os resultados dos alunos tem sido a identificação da função de produção da educação” (HEDGES *et al.*, 1994, p. 6). Assim, para Pritchett e Filmer (1999, p. 224), a função de educação “é uma expressão para a quantidade máxima de saída possível para uma quantidade de insumos.” Portanto, é uma relação entre insumos e produtos de um sistema produtivo.

2.4.1. A RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA E DESEMPENHO EDUCACIONAL NO BRASIL

O debate acerca do desempenho da educação, com a indagação se é intrinsecamente ligado ao aspecto financeiro, ou não, iniciou-se com a publicação do relatório intitulado *Equality of Educational Opportunity* (COLEMAN *et al.*, 1966), ou relatório de Coleman. Este relatório objetivou analisar e explicar a diferença existente no desempenho dos alunos e o montante dos recursos aportados para a educação. Os resultados indicaram que os fatores essenciais no desempenho escolar dos estudantes eram: primeiramente, a família; e depois os colegas. A partir disso, desencadearam-se discussões sobre a eficiência dos gastos públicos além dos orçamentos, currículos escolares ou modelos políticos da educação, pois nem os recursos gastos em educação, nem os programas convencionalmente utilizados para canalizar esses recursos incidiriam significativamente no desempenho dos alunos (DIAZ, 2010).

Se opondo a esta corrente, Hanushek (1995) defendia que mais dinheiro não fazia diferença, ou seja, as diferenças de orçamento não representavam o principal fator para as diferenças de desempenho. Para ele, a forma de alocação de recursos é que se torna o fator determinante nesse processo (HANUSHEK, 1995). Assim, para Hanushek (1986, p. 1162), a

estratégia de direcionar mais recursos para as escolas públicas, sem quaisquer considerações atinentes à forma como esse dinheiro será gasto, é ineficaz, pois não existe uma relação forte entre os gastos com a educação e o desempenho dos alunos. Assim, é definir uma estrutura orçamentária eficaz para a alocação eficiente dos gastos e não só aumentá-los. Deste modo, é possível identificar municípios que possuem menos recursos, mas os alunos apresentam um desempenho satisfatório (ROTHSTEIN, 2000; HANUSHEK; RAYMOND, 2004; ANDRADE, 2009), enquanto outros municípios possuem mais recursos, porém possuem resultados menos satisfatórios.

No Brasil, várias pesquisas revelaram, nas últimas décadas, que embora tivesse ocorrido um aumento significativo no orçamento da educação, isso não foi refletido na melhoria da qualidade do ensino público (CROZATTI, 2013; DIAZ, 2010; MENEZES FILHO e AMARAL, 2009; CAMPOS e CRUZ, 2009; FRANCO *et al.*, 2007; MENEZES FILHO e PAZELLO, 2004). Esses recursos aumentaram com o processo de descentralização e com a adoção de políticas de transferências de recursos para os municípios, resultado da vinculação dos 25% das receitas de impostos e transferências ou da equalização proposta pelo FUNDEF/FUNDEB, visando garantir o mínimo per capita por aluno.

2.5. REVISÃO SOBRE A EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO

2.5.1. ÂMBITO DA ANÁLISE

Para esta revisão foram utilizadas as bases de busca ERIC (*Educational Resources Information Center*) e WOS (*Web of Science*). ERIC é uma biblioteca online de pesquisa de educação e informação, patrocinado pelo Instituto de Ciências da Educação do Departamento de Educação dos Estados Unidos. Esta fornece uma pesquisa bibliográfica e *full-text* abrangente na Internet baseado em banco de dados de pesquisa em educação e informações para educadores, pesquisadores, e público geral. Por outro lado, WOS é um banco de dados de indexação e serviço de busca de citação acadêmica líder mundial, fornecido pela Thomson Reuters. WOS abrange as ciências, ciências sociais, artes e humanidades e fornece bibliografia, conteúdo e ferramentas para acessar, analisar e gerenciar informações de pesquisa. Tem uma cobertura multidisciplinar de mais de 10.000 revistas de grande impacto na ciência e nas ciências sociais, bem como um processo internacional para mais de 120.000 conferências.

Como critério de busca e inclusão, a pesquisa foi restringida na literatura da língua inglesa, portuguesa e espanhola, entre os anos 1978 até 2016, e com artigos publicados em periódicos reconhecidos pela CAPES nos critérios A1, A2 e B1. O ano de 1978 foi estabelecido como o ponto de partida por ser o ano que Charnes *et al.* escreveram o artigo “Medir a eficiência da tomada de decisões” (tradução nossa) que se tornou um dos principais artigos na DEA. Este estudo representa um ponto de partida interessante da pesquisa de técnicas de medição da eficiência na fronteira em educação. As palavras-chave utilizadas para a busca foram: “eficiência”, “educação”, “fronteira”, “escola”, “avaliação de desempenho”, “ensino primário”, “ensino superior”, “desempenho acadêmico”, “avaliação educacional”, “DEA” e “economia da educação”. As bases ERIC e WOS forneceram exatamente 201 artigos. Para limitar o número total, também limitou-se a busca a esses artigos com os quais o texto completo foi disponível. Finalmente, obteve-se 158 artigos.

As próximas subseções descrevem as principais conclusões desta revisão da literatura em vários ângulos. Primeiro, discutem-se os diferentes níveis de análise utilizados para avaliar o desempenho em educação. Em segundo lugar, discutem-se as principais variáveis de *input/output* especificadas na literatura de educação em relação ao estudante, à família, à instituição de ensino entre outros. Assim, apresenta-se outro conjunto de variáveis além das endógenas, chamadas de variáveis não discricionárias (ambientais), que são determinantes na trajetória educacional. Finalmente, o tópico concentra-se em abordagens metodológicas aplicadas no estudo da eficiência da produção educacional. Esta extensa revisão de literatura pode constituir uma oportunidade para derivar indicadores mais detalhados sobre os recursos das instituições de ensino, resultados e variáveis para futuras pesquisas.

2.5.2. NÍVEIS DE ANÁLISE

A eficiência na educação tem sido amplamente estudada em vários níveis acadêmicos (ver Tabela 1). A maioria dos estudos se concentram no nível universitário (70 estudos no total), no nível ensino fundamental/ensino médio (49 estudos no total), ou no nível de um distrito, conselho ou cidade (30 no total). Apenas 9 estudos foram focados no nível nacional, em que é surpreendente como conjuntos de dados nacionais comparados (por exemplo PISA, TIMSS, PIRLS) estão cada vez mais disponíveis durante os últimos anos. Comparando com a quantidade de artigos sobre ensino fundamental/ensino médio e níveis universitários ou distritais, existem poucos trabalhos (ou seja, apenas 23 artigos) que se concentram no nível do

aluno. Isto é provavelmente devido à falta de dados individuais em vários países em desenvolvimento. Apenas dois artigos foram publicados ao nível da sala de aula.

A maioria dos artigos (143 no total) utiliza bases de dados nacionais, previstas pelo Ministério da Educação de cada país (ou órgãos similares). Considerando a forma padronizada como as bases de dados são criadas, ocorre a vantagem de que os dados têm menor propensão a erros de medição ou definições divergentes. O detalhamento pode ser encontrado no **Apêndice A – Nível de análise**.

2.6. DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA EDUCACIONAL

Esta seção analisa as principais variáveis utilizadas nos estudos levantados conforme descrito no tópico anterior, para medir e avaliar a eficiência na educação através de métodos de fronteira. Estes métodos consideram que, a partir de uma função de produção, assume-se que determinada instituição de ensino transforma *inputs* em *outputs* através de um processo de produção (WORTHINGTON, 2001). A função de produção educacional representa o máximo *output* que pode ser conseguido tendo em conta os recursos disponíveis e serve como uma referência de cálculo da ineficiência daqueles que não conseguem alcançá-la. Além disso, a função de produção pode ser influenciada por vários fatores que estão além do controle da observação avaliada.

2.6.1. VARIÁVEIS DE INPUT

Nesta subseção analisam-se os inputs discricionários especificados na função de produção de educação (ou aqueles fatores que são passíveis de ação do gestor). Para facilitar a explicação, são divididos em quatro categorias: inputs no nível dos estudantes; variáveis relacionadas à família; instituição de ensino; e variáveis comuns.

A **Tabela 1** traz os *inputs* no nível do estudante. A partir de variáveis psicológicas e comportamentais, utiliza-se amplamente o desempenho acadêmico (em 35 artigos no total). Ela pode ser definida como o sucesso do exame (KUAH e WONG, 2011), média das notas (CENGIZ e YUKI, 1998; KONG e FU, 2012) ou resultados dos testes (DE WITTE *et al.*, 2010; Portela e Camanho, 2010) no ano letivo anterior.

Tabela 1 - Visão geral de inputs: variáveis relacionadas com o estudante

1. Variáveis psicológicas e comportamentais

- **input:** Motivações/Aspirações

Exemplos: Dolton *et al.* (2003), Perelman e Santín (2011a), Mainardes *et al.* (2014).

- **input:** Desempenho acadêmico prévio

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Bessent *et al.* (1982), Färe *et al.* (1989), Diamond e Medewitz (1990), Breu e Raab (1994), Thanassoulis e Dunstan (1994), Johnes (1996) (2006a) (2006b) (2006c) (2014), Thanassoulis (1996), Athanassopoulos e Shale (1997), Cengiz e Yuki (1998), Colbert *et al.* (2000), Sarrico e Dyson (2000), Portela e Thanassoulis (2001), Weber e Fukuyama (2002), Thanassoulis e Portela (2002), Oliveira e Santos (2005), Primont e Domazlicky (2006), Waldo (2007a), Ray e Jeon (2008), De Witte *et al.* (2010), Khalili *et al.* (2010), Portela e Camanho (2010), Sarrico *et al.* (2010), Kuah e Wong (2011), Perelman e Santín (2011a), Kong e Fu (2012), Portela *et al.* (2012) (2013), Johnes (2013), Podinovski *et al.* (2014), Cordero *et al.* (2015c).

2. Variáveis Demográficas

- **input:** Subsídios

Exemplos: Johnes e Johnes (1993) (1995), Thursby (2000), Ying e Sung (2000), Dolton *et al.* (2003), e Conroy Arguea (2008), Kuah e Wong (2011).

- **input:** Idade/Sexo/Staus Civil

Exemplos: Diamond e Medewitz (1990), Cooper e Cohn (1997), Dolton *et al.* (2003), Johnes (2006b) (2006b), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a), Kong e Fu (2012), Thieme *et al.* (2013).

- **input:** Conhecimento de linguagem (proficiência limitada da língua inglesa)

Exemplos: Sengupta e Sfeir (1988), Ganley e Cubbin (1992), Conroy e Arguea (2008), Grosskopf *et al.* (2009), Kirjavainen (2012), Mancebón *et al.* (2012).

- **input:** Raça/Etnia/Minoria/Nacionalidade

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Bessent *et al.* (1982), Sengupta e Sfeir (1986), Jesson *et al.* (1987), Sengupta (1987), Diamond e Medewitz (1990), Ganley e Cubbin (1992),

Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Dolton *et al.* (2003), Johnes (2006b) (2006c), Conroy e Arguea (2008), Ray e Jeon (2008), Perelman e Santín (2011a), Mancebón *et al.* (2012).

As principais variáveis demográficas incluem raça/etnia/minorias, e a presença de limitações educacionais como deficiência ou déficits de linguagem, embora ao longo dos últimos anos, a diferença de desempenho entre jovens nativos e não-nativos seja menor, ainda é uma variável ativa na literatura. Finalmente, poucos trabalhos têm analisado temas relacionados com o estilo de vida (exceções são Dolton *et al.* 2003; Johnes, 2006; Kong e Fu, 2012). Uma visão geral das variáveis relacionadas com a família é apresentada na Lista 3. Status Socio-econômico (27 artigos) e educação parental (20 artigos) são as variáveis mais utilizadas.

Tabela 2 - Visão geral de inputs: Variáveis relacionadas com a família

- **inputs:** Necessidades econômicas

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Denaux (2009), Grosskopf *et al.* (2009), Sarrico e Rosa (2009), Sarrico *et al.* (2010), Mongan *et al.* (2011).

- **input:** Estrutura familiar

Exemplos: Jesson *et al.* (1987), Smith e Mayston (1987), Bates (1997), Dolton *et al.* (2003), Perelman e Santín (2011a), Kirjavainen (2012).

- **input:** Educação dos pais

Exemplos: Charnes *et al.* (1981), Deller e Rudnicki (1993), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Kirjavainen e Loikkanen (1998), McEwan e Carnoy (2000), Dolton *et al.* (2003), Hanushek e Luque (2003), Wang (2003), Conroy e Arguea (2008), Sarrico e Rosa (2009), Khalili *et al.* (2010), Sarrico *et al.* (2010), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Kirjavainen (2012), Kong e Fu (2012), Mancebón *et al.* (2012).

- **input:** Recursos disponíveis nos lares/uso da internet

Exemplos: Jesson *et al.* (1987), e Ganley Cubbin (1992), Cooper e Cohn (1997), Hanushek e

Luque (2003), Mancebón e Muñiz (2008), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Mancebón *et al.* (2012), Aristovnik (2013), Deutsch *et al.* (2013), Thieme *et al.* (2013).

- **input:** Status Socio-econômico (família, renda, emprego)

Exemplos: Charnes *et al.* (1981), Smith e Mayston (1987), Sengupta e Sfeir (1988), Barrow (1991), Ganley e Cubbin (1992), Deller e Rudnicki (1993), Ruggiero (1996b), Thanassoulis (1996), Bates (1997), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Mancebón e Bandrés (1999), Fukuyama e Weber (2002), Mizala *et al.* (2002), Dolton *et al.* (2003), Mancebón e Muñiz (2008), Denaux (2009), Kantabutra (2009), Agasisti (2011a) (2013), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a), Kirjavainen (2012), Mancebón *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2013), Crespo Cebada *et al.* (2014), Podinovski *et al.* (2014).

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

Geralmente, mede-se primeiro o status de emprego, ou atividade profissional, ou renda familiar dos pais (por exemplo, Mancebón e Bandrés, 1999; Perelman e Santín, 2011^a). Alguns autores distinguem as mães e os pais no processo educacional, a fim de detectar quem exerce a maior influência (por exemplo Kong e Fu, 2012). Além disso, a estrutura familiar, o apoio ou envolvimento dos pais são também conhecidos como determinantes de sucesso dos alunos (por exemplo, Dolton *et al.*, 2003; Thieme *et al.*, 2013). Finalmente, os recursos disponíveis em casa, ou a medida que as crianças adquirem material, computadores, seu próprio quarto ou um lugar para estudar em casa, são considerados determinantes importantes de resultados educacionais (por exemplo, Mongan *et al.*, 2011, Deutsch *et al.*, 2013).

No que diz respeito às variáveis relacionadas às instituições de ensino (Tabela 4), a literatura tem dado atenção para estudar a relação entre *inputs* educacionais tradicionais e *outcomes* educacionais. *Inputs* típicos da função de produção de educação são características dos professores (gastos - 111 artigos; número de pessoal - 69 artigos; experiência, métodos de ensino, bonificação e salariais - 70 artigos, etc.) e o ambiente de aprendizagem (tamanho das turmas - 36 artigos; organização e recursos - 53 artigos, etc.). Deve-se considerar que em um único estudo, mais de uma dessas categorias estão contidas.

No entanto, não existe nenhuma evidência empírica forte o suficiente para apoiar a noção de que insumos educacionais têm uma influência positiva significativa sobre os resultados (WORTHINGTON, 2001). Pode-se perguntar se essas variáveis são adequadas

para incluir em estudos de eficiência. Ainda há debates sobre a importância da inclusão de inputs educacionais na análise. Por exemplo, Hanushek (2003, p. 91, tradução nossa) afirma que “*os recursos da escola não estão intimamente relacionados com o desempenho do aluno*”. No entanto, Mayston (1996) acrescenta uma explicação alternativa para este pensamento. O autor conclui que os níveis observados de realização e gastos com educação são determinados endogenamente. Além disso, algumas das variáveis “populares” como o tamanho da classe têm sido amplamente reivindicadas na literatura educacional para representar política improdutiva. Krueger (2003) afirma que os resultados de resumos quantitativos na literatura, como Hanushek (1997), dependem criticamente se os estudos são concedidos por igual peso. Quando os estudos são dados por igual peso, os recursos são sistematicamente relacionados com o desempenho do aluno. Quando pesos são na proporção do número de estimativas, os recursos e as realizações não são sistematicamente relacionados. O que importa é a qualidade do professor, mas esta variável é difícil de capturar (LÓPEZ-TORRES *et al.*, 2016).

Tabela 3 - Visão geral de inputs: variáveis de instituições de ensino

- **inputs:** Taxa de aceitação (Seletividade)

Exemplos: Cengiz e Yuki (1998), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Ray e Jeon (2008), Agasisti (2011b), Thieme *et al.* (2013).

- **input:** Taxa de frequência

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Bessent *et al.* (1982), e Cherian Chalos (1995).

- **input:** Clima Escolar

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a).

- **input:** Recursos Educacionais (livros, construção, computadores, classe, ônibus e subsídios)

Exemplos: Ruggiero *et al.* (1995), Jimenez e Paqueo (1996), Ruggiero (1996a) (1996b), Athanassopoulos e Shale (1997), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Ruggiero e Bretschneider (1998), Ruggiero (2000), Thursby (2000), Moreno e Tadeepali (2002), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Kiong *et al.* (2005), Agasisti e Dal Bianco (2006) (2009), Bonaccorsi *et al.* (2006), Bougnol e Dulá (2006), Johnes (2006a) (2008), Primont e Domazlicky (2006), Gimenez *et al.* (2007), Tauer *et al.* (2007), Yu e Johnes (2008), Ray e Jeon

(2008), Agasisti e Johnes (2009), Hu *et al.* (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), Essid *et al.* (2010), Agasisti (2011a) (2011b) (2013), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Cordero-Ferrera *et al.* (2011) (2015c), Lee (2011), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Haelermans e Blank (2012), Mancebón *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012) (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Zoghbi *Et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

- **input:** Matrículas (número de estudiantes)

Exemplos: Johnes (1996), Ruggiero e Vitaliano (1999), Grosskopf *et al.* (2001), Cherchye e Vanden Abeele (2005), Kiong *et al.* (2005), Fandel (2007), Agasisti e Dal Bianco (2009), Grosskopf *et al.* (2009), Sarrico e Rosa (2009), Alexander *et al.* (2010), Davutyan *et al.* (2010), Khalili *et al.* (2010), Katharaki e Katharakis (2010), e Rayeni Saljooghi (2010), Gronberg *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), Aristovnik e Obadic (2014), Mayston (2014), Johnes (2014).

- **input:** Despesas/Gastos

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Bessent *et al.* (1982), Monk e Butler (1985), Sengupta e Sfeir (1986), Jesson *et al.* (1987), Sengupta (1987), e Smith Mayston (1987), Mayston e Jesson (1988), Färe *et al.* (1989), Beasley (1990), Callan e Santerre (1990), Diamond e Medewitz (1990), Barrow (1991), Ganley e Cubbin (1992), Deller e Rudnicki (1993), McCarty e Yaisawarng (1993), Breu e Raab (1994), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Beasley (1995), Cherian e Chalos (1995), Ruggiero *et al.* (1995), Cubbin e Zamani (1996), Engert (1996), Jimenez e Paqueo (1996), Johnes (1996) (2006a) (2008) (2014), Ruggiero (1996a) (1999) (2000), Athanassopoulos e Shale (1997), Bates (1997), Chalos (1997), Duncombe *et al.* (1997), Grosskopf *et al.* (1997) (1999) (2014), Heshmati e Kumbhakar (1997), McMillan e Datta (1998), Mancebón e Bandrés (1999), Ruggiero e Vitaliano (1999), McEwan e Carnoy (2000), Daneshvary e Clauretíe (2001), Gershberg e Schuermann (2001), Korhonen *et al.* (2001), Robst (2001), Abbott e Doucouliagos (2002) (2003), Fukuyama e Weber (2002), Izadi *et al.* (2002), Muñiz (2002), Banker *et al.* (2004), Flegg *et al.* (2004), Stevens (2005), Bonaccorsi *et al.* (2006), Casu e Thanassoulis (2006), Gimenez e Martinez (2006), Kocher *et al.* (2006), McMillan e Chan (2006), Primont e Domazlicky (2006), Agasisti e Salerno, (2007), Anderson *et al.* (2007), Rassouli-Currier (2007), Conroy e Arguea (2008), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010), Johnes *et al.* (2008), Johnes e Yu (2008), Kao e Hung (2008), Kuo e Ho (2008),

Millimet e Collier (2008), Worthington e Lee (2008), e Agasisti Johnes (2,009) (2,010) (2,015), Denaux (2009), Hu *et al.* (2009), Johnes e Johnes (2009), Tyagi *et al.* (2009), Alexander *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Houck *et al.* (2010), Katharaki e Katharakis (2010), Pohl e Kempkes (2010), Ouellette e Vierstraete (2010), Johnese Schwarzenberger (2011), Kounetas *et al.* (2011), Kuah e Wong (2011), Lee (2011), Mongan *et al.* (2011), Thanassoulis *et al.* (2011), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), Kirjavainen (2012), Misra *et al.* (2012), Sexton *et al.* (2012), Aristovnik (2013), Essid *et al.* (2013) (2014), Haelermans e Ruggiero (2013), Johnes (2013), Lu e Chen (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Agasisti (2014), Aristovnik e Obadic (2014), Blackburn *et al.* (2014), Brennan *et al.* (2014), Duh *et al.* (2014), Johnson e Ruggiero (2014), Mayston (2014).

- **input:** Índice de visita dos pais

Exemplos: Charnes *et al.* (1981), Jimenez e Paqueo (1996), Conroy e Arguea (2008).

- **input:** Pessoal (Professores - equipe acadêmica; outro pessoal - administradores e equipe de apoio).

Exemplos: Bessent *et al.* (1982), Ray (1991), Johnes Johnes (1993) (1995), Jimenez e Paqueo (1996), Mar-Molinero (1996), Ruggiero (1996b), Athanassopoulos e Shale (1997), Grosskopf *et al.* (1997) (1,999) (2,001) (2,009), Madden *et al.*, (1997), Ray e Mukherjee (1998), Ruggiero e Bretschneider (1998), Thursby (2000), Ying and Sung (2000), Avkiran (2001), Grosskopf e Moutray (2001), Abbott e Doucouliagos (2002) (2003) (2009), Fukuyama e Weber (2002), Moreno e Tadeepali (2002), Muñiz (2002), Flegg *et al.* (2004), Agasisti e Dal Bianco (2006) (2009), Bonaccorsi *et al.* (2006), Bougnol e Dulá (2006), Johnes (2006a) (2008) (2014), Fandel (2007), Kao e Hung (2008), Millimet e Collier (2008), Worthington e Lee (2008), Abramo e D'Angelo (2009), Agasisti e Johnes (2009), Cokgezen (2009), Colin-Glass *et al.* (2009), Tyagi *et al.* (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), Alexander *et al.* (2010), Bradley *et al.* (2010), Davutyan *et al.* (2010), Essid *et al.* (2010) (2013) (2014), Katharaki e Katharakis (2010), Kempkes e Pohl (2010), Ouellette e Vierstraete (2010), Rayeni e Saljooghi (2010), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Kounetas *et al.* (2011), Kuah e Wong (2011), Lee (2011), WolszczakDerlacz eParteka (2011), Haelermans e Blank (2012), Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Deutsch *et al.* (2013), Haelermans e Ruggiero

(2013), Brennan *et al.* (2014), Duh *et al.* (2014), Mayston (2014).

- **input:** Tamanho (número de estudantes, alunos por classe, proporção de meninos e meninas)

Exemplos: Seengupta e Sfeir (1986) (1988), Sengupta (1987), Jimenez e Paqueo (1996), Johnes (1996), Athanassopoulos e Shale (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Thursby (2000), Mizala *et al.* (2002), Hanushek e Luque (2003), Flegg *et al.* (2004), Agasisti e Dal Bianco (2006) (2009), Johnes (2006a) (2008), e Koksai Nalcaci (2006), Johnes e Yu (2008), Kao e Hung (2008), Ray e Jeon (2008), Worthington e Lee (2008), Agasisti e Johnes (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), Bradley *et al.* (2010), Essid *et al.* (2010) (2013) (2014), Kounetas *et al.* (2011), Kuah e Wong (2011), Perelman e Santín (2011a), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Haelermans e Blank (2012), Kirjavainen (2012), Mancebón *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014), Podinovski *et al.* (2014).

- **input:** Proporção de professor/aluno (ou vice-versa)

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Charnes *et al.* (1981), Bessent *et al.* (1982), Ray (1991), e McCarty Yaisawarng (1993), Breu e Raab (1994), Chalos e Cherian (1995), Johnes (1996), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Mancebón e Bandrés (1999), Marshall e Mancebón Molinero (2000), Chakraborty *et al.* (2001), Mizala *et al.* (2002), Afonso e Aubyn (2006), Primont e Domazlicky (2006), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010) (2015c), Johnes e Yu (2008), Denaux (2009), Hu *et al.* (2009), Kantabutra (2009), Cherchye *et al.* (2010), Naper (2010), Sarrico *et al.* (2010), Agasisti (2011a) (2011b) (2013) (2014), Perelman e Santín (2011b), Kirjavainen (2012), Misra *et al.* (2012), Johnes (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

- **input:** Ausência de professores

Exemplo: Heshmati e Kumbhakar (1997).

- **input:** Idade/sexo/raça do professor

Exemplos: Johnes (1996), Sarrico e Rosa (2009), Misra *et al.* (2012).

- **input:** Experiência do professor

Exemplos: Bessent *et al.* (1982), Sengupta e Sfeir (1986), Färe *et al.* (1989), Diamond e Medewitz (1990), McCarty e Yaisawarng (1993), Bonesrønning e Rattsø (1994), Cherian e

Chalos (1995), Jimenez e Paqueo (1996), Johnes (1996), Ruggiero (1996b), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Cengiz e Yuki (1998), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Ruggiero e Bretschneider (1998), Chakraborty *et al.* (2001), Mizala *et al.* (2002), Hanushek e Luque (2003), Kiong *et al.* (2005), Stevens (2005), Primont e Domazlicky (2006), Rassouli-Currier (2007), Waldo (2007a), Denaux (2009), Hu *et al.* (2009), Bradley *et al.* (2010), Sarrico *et al.* (2010), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Kuah e Wong (2011), Misra *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012).

- **input:** Métodos do professor/organização e gestão/qualidade/ inovação

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Sengupta (1987), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Mizala *et al.* (2002), Dolton *et al.* (2003), Oliveira e Santos (2005), Afonso e Aubyn (2006), Agasisti e Salerno, (2007), Gimenez *et al.* (2007), Carpenter e Noller (2010), Cherchye *et al.* (2010), Dehnokhalaji *et al.* (2010), Sarrico *et al.* (2010), De Witte e Haelermans (2012), Montoneri *et al.* (2012), Bayraktar *et al.* (2013), De Witte e Kortelainen (2013), Deutsch *et al.* (2013), Johnes (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Nazarko e Saparauskas (2014).

- **input:** Salário do professor

Exemplos: Butler e Monk (1985), Sengupta e Sfeir (1986) (1988), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Ruggiero (1996a) (2000), Duncombe *et al.* (1997), Grosskopf *et al.* (1997) (1999) (2001), Ruggiero e Vitaliano (1999), Gimenez e Martinez (2006), Koksai e Nalcaci (2006), Hu *et al.* (2009), Eff *et al.* (2012), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e Blank (2012), Johnson e Ruggiero (2014).

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

A quarta categoria de *inputs* que devem-se observar refere-se às variáveis relacionadas à localidade. Atributos do estudante, características instituição e os antecedentes familiares não podem ser vistos à parte do contexto em que eles são incorporados e por quem são influenciados (DE WITTE *et al.*, 2013). Enquanto esta categoria de variáveis apresentou, de longe, menos exemplos, é muito importante incluí-los na análise de eficiência. A inclusão pode assumir a forma de variável de input, ou como variável contextual. Uma visão geral da categoria de variáveis incluídas em artigos como variável de *input* é apresentada na **Tabela 4**. A localização geográfica (8 artigos) e o número de instituições de ensino na área (4 artigos) podem ter efeitos sobre o desempenho dos alunos, de forma direta ou indireta (MCEWAN e CARNOY, 2000). Características que se referem a vulnerabilidade também desempenham um

papel importante. Alunos que vivem em ambientes desfavorecidos podem ser mais suscetíveis a abandonarem os estudos e a resultados abaixo da média em avaliações externas (GROSSKOPF *et al.*, 2014). Além disso, muitas outras categorias de variáveis como a proporção de agregados familiares com criança em idade escolar ou quão bem-educada a população do bairro é, desempenham um papel crucial (GERSHBERG E SCHUERMANN, 2001).

Tabela 4 - Visão geral de inputs: variáveis relacionadas à localidade (comunidade)

- **input:** Vulnerabilidade

Exemplos: Ganley e Cubbin (1992), Grosskopf *et al.* (2001) (2014).

- **input:** Percentual de domicílios com crianças em idade escolar

Exemplo: Heshmati e Kumbhakar (1997).

- **input:** Percentagem da população com educação pós-primária

Exemplos: Gershberg e Schuermann (2001), Grosskopf *et al.* (2001), Wang (2003).

- **input:** Urbanismo/área rural (localização)

Exemplos: Diamond e Medewitz (1990), Ganley e Cubbin (1992), Jimenez e Paqueo (1996), McEwan e Carnoy (2000), Grosskopf *et al.* (2001), Dolton *et al.* (2003), Kantabutra e Tang (2010), Kirjavainen (2012).

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

2.6.2. VARIÁVEIS DE OUTPUT

De modo geral, há maior concordância entre os estudos de eficiência educacionais em relação à especificação de *outputs*. O número de concluintes, as taxas de aprovação e pontuações médias dos testes (avaliações externas) têm sido utilizados como medidas de *output* da análise eficiência educacional, como apresentado na **Tabela 5**.

Tabela 5 - Visão geral de *outputs*

1. Os resultados dos alunos

- **Output:** Número de concluintes/Porcentagem de aprovados

Exemplos: Butler e Monk (1985), Jesson *et al.* (1987), Smith e Mayston (1987), Mayston e Jesson (1988), Beasley (1990), Callan e Santerre (1990), Barrow (1991), McCarty e Yaisawarng (1993), Bonesronning e Rattso (1994), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Beasley (1995), Cubbin e Zamani (1996), Johnes (1996) (2006a) (2006c) (2008), Mar-Molinero (1996), Athanassopoulos e Shale (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), Madden *et al.* (1997), Cengiz e Yuki (1998), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Ray e Mukherjee (1998), Mancebón e Bandrés (1999), Ruggiero e Vitaliano (1999), Mancebón e Mar-Molinero (2000), Avkiran (2001), Grosskopf e Moutray (2001), Robst (2001), Abbott e Doucouliagos (2002) (2003) (2009), Izadi *et al.* (2002), Moreno e Tadejali (2002), Muñiz (2002), Flegg *et al.* (2004), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Stevens (2005), Agasisti e Dal Bianco (2006) (2009), Bonaccorsi *et al.* (2006), Kocher *et al.* (2006), Koksai e Nalcaci (2006), Anderson *et al.* (2007), Fandel (2007), Rassouli-Currier (2007), Cordero-Ferrera *et al.* (2008), Johnes *et al.* (2008), Kuo e Ho (2008), Mancebón e Muñiz (2008), Worthington e Lee (2008), Agasisti e Johnes (2009), Denaux (2009), Johnes e Johnes (2009), Kantabutra (2009), Sarrico e Rosa (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), Alexander *et al.* (2010), Bradley *et al.* (2010), De Witte *et al.* (2010), Houck *et al.* (2010), Kantabutra e Tang (2010), Katharaki e Katharakis (2010), Pohl e Kempkes (2010), Khalili *et al.* (2010), Rayeni e Saljooghi (2010), Sarrico *et al.* (2010), Agasisti (2011b), Kuah e Wong (2011), Thanassoulis *et al.* (2011), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Misra *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Johnes (2013), Lu e Chen (2013), Aristovnik e Obadic (2014), Duh *et al.* (2014), Grosskopf *et al.* (2014), Podinovski *et al.* (2014), Agasisti e Johnes (2015).

- **Output:** Resultado dos testes dos alunos, pontuações em diferentes matérias (leitura, línguas, matemática, artes)/desempenho do aluno.

Exemplos: Bessent e Bessent (1980), Charnes *et al.* (1981), Bessent *et al.* (1982), Sengupta e Sfeir (1986) (1988), Jesson *et al.* (1987), Sengupta (1987), Smith e Mayston (1987), Mayston e Jesson (1988), Färe *et al.* (1989), Callan e Santerre (1990), Diamond e Medewitz (1990), Barrow (1991), Ray (1991), Ganley e Cubbin (1992), e Deller Rudnicki (1993), Breu e Raab (1994), Thanassoulis e Dunstan (1994), Cherian e Chalos (1995), Ruggiero *et al.* (1995), Cubbin e Zamani (1996), Engert (1996), Jimenez e Paqueo (1996), Johnes (1996) (2006b)

(2006c), Ruggiero (1996a) (1996b) (1,999) (2,000), Thanassoulis (1996), Athanassopoulos e Shale (1997), Bates (1997), Chalos (1997), Cooper e Cohn (1997), Duncombe *et al.*(1997), Grosskopf *et al.* (1997) (1999) (2001) (2009) (,014), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Ray e Mukherjee (1998), Ruggiero e Bretschneider (1998), Mancebón e Bandrés (1999), Ruggiero e Vitaliano (1999), Thanassoulis (1999), McEwan e Carnoy (2000), Bradley *et al.* (2001) (2010), Chakraborty *et al.* (2001), Daneshvary e Clauretje (2001), Grosskopf e Moutray (2001), Portela e Thanassoulis (2001), Fukuyama e Weber (2002), Mizala *et al.* (2002), Muñiz (2002), Thanassoulis e Portela (2002), Dolton *et al.* (2003), Hanushek e Luque (2003), Wang (2003), Kiong *et al.* (2005), Oliveira e Santos (2005), Afonso e Aubyn (2006), Bougnol e Dulá (2006), Primont e Domazlicky (2006), Gimenez *et al.* (2007), Waldo (2007a), Conroy e Arguea (2008), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010) (2011) (2015c), Johnes *et al.* (2008), Mancebón e Muñiz (2008), Millimet e Collier (2008), Denaux (2009), Hu *et al.* (2009), Kantabutra (2009), Sarrico e Rosa (2009), Alexander *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Cherchye *et al.* (2010), Davutyan *et al.* (2010), ESSID *et al.* (2010) (2013), Houck *et al.* (2010), Khalili *et al.* (2010), Naper (2010), Portela e Camanho (2010), Sarrico *et al.* (2010), Agasisti (2011a) (2013) (2014), Kuah e Wong (2011), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Eff *et al.* (2012), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e Blank (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Kirjavainen (2012), Mancebón *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), Montoneri *et al.* (2012), Portela *et al.* (2012) (2013), Sexton *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012) (2013), Aristovnik (2013), Bayraktar *et al.* (2013), De Witte e Kortelainen (2013), De Witte *et al.* (2013), Deutsch *et al.* (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Johnes (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Blackburn *et al.* (2014), Brennan *et al.* (2014), Crespo-Cebada *et al.* (2014), Johnson e Ruggiero (2014), Podinovski *et al.* (2014), Agasisti e Johnes (2015).

2. Publicações e atividades de pesquisa

- **Output:** Citações (impacto da pesquisa)

Exemplos: Thursby (2000), Korhonen *et al.* (2001), Bonaccorsi *et al.* (2006), Kocher *et al.* (2006), D'Angelo e Abramo (2009), Agasisti *et al.* (2012), De Witte e Hudrlikova (2013).

- **Output:** Contratos, patentes, prêmios/tecnologia transferida

Exemplos: Ying e Sung (2000), Korhonen *et al.* (2001), Izadi *et al.* (2002), Moreno e Tadeepali (2002), Flegg *et al.* (2004), Bougnol e Dulá (2006), Casu e Thanassoulis (2006), Johnes (2008),

Agasisti e Johnes (2009), De Witte e Rogge (2010), Kuah e Wong (2011).

- **Output:** Teses de doutorado

Exemplos: Cherchye e Vanden Abeele (2005), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Bougnol e Dulá (2006), Johnes (2006a), McMillan e Chan (2006), Fandel (2007), Tyagi *et al.* (2009), Agasisti *et al.* (2011), Johnes e Schwarzenberger (2011), Kuah e Wong (2011).

- **Output:** Outras pesquisas/tarefas de ensino

Exemplos: Sarrico e Dyson (2000), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Koksai e Nalcaci (2006), Colin-Glass *et al.* (2009), De Witte e Rogge (2010), Dehnokhalaji *et al.* (2010), Kounetas *et al.* (2011).

- **Output:** Publicações (artigos publicados em revistas internacionais, livros, capítulos e pesquisas)

Exemplos: Johnes e Johnes (1993) (1995), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Johnes e Johnes (1995), Mar-Molinero (1996), Madden *et al.* (1997), Thursby (2000), Ying e Sung (2000), Vanden e Cherchye Abeele (2005), Stevens (2005), Bonaccorsi *et al.* (2006), Bougnol e Dulá (2006), Kocher *et al.* (2006), Koksai e Nalcaci (2006), Anderson *et al.* (2007), Tauer *et al.* (2007), Johnes e Yu (2008), Kao e Hung (2008), Worthington e Lee (2008), Abbott e Doucouliagos (2009), Abramo e D'Angelo (2009), Cokgezen (2009), Colin-Glass *et al.* (2009), Hu *et al.* (2009), De Witte e Rogge (2010), Kantabutra e Tang (2010), Rayeni e Saljooghi (2010), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Kounetas *et al.* (2011), Kuah e Wong (2011), Lee (2011), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Bayraktar *et al.* (2013), Lu e Chen (2013), Duh *et al.* (2014), Nazarko e Saparauskas (2014).

- **Output:** Qualidade do ensino/pesquisa (Ranking / índice / padrão)

Exemplos: Beasley (1990), Beasley (1995), Johnes (1996), Cengiz e Yuki (1998), Avkiran (2001), Korhonen *et al.* (2001), Flegg *et al.* (2004), Gimenez e Martinez (2006), Koksai e Nalcaci (2006), Johnes *et al.* (2008), Johnes e Yu (2008), Hu *et al.* (2009), Tyagi *et al.* (2009), Dehnokhalaji *et al.* (2010), Eff *et al.* (2012), De Witte e Hudrlikova (2013), Mayston (2014).

3. Resultados educacionais

- **Output:** Taxa de frequência

Exemplos: Bradley *et al.* (2001), Daneshvary e Claurette (2001), Grosskopf e Moutray (2001).

- **Output:** Taxa de evasão escolar

Exemplos: Ruggiero (1996a), Ruggiero e Vitaliano (1999), Alexander *et al.* (2010).

- **Output:** Taxa de atendimento - Matrículas (número de estudantes)

Exemplos: McMillan e Datta (1998), Ray e Mukherjee (1998), McEwan e Carnoy (2000), Sarrico e Dyson (2000), Avkiran (2001), Daneshvary e Claurette (2001), Moreno e Tadepli (2002), Abbott e Doucouliagos (2003), Banker *et al.* (2004), McMillan e Chan (2006), Agasisti e Salerno, (2007), Kuo e Ho (2008), Ray e Jeon (2008), Cokgezen (2009), Tyagi *et al.* (2009), Agasisti e Johnes (2010), Davutyan *et al.* (2010), Essid *et al.* (2010) (2013) (2014), Ouellette e Vierstraete (2010), Johnes e Schwarzenberger (2011), Lee (2011), Eff *et al.* (2012), Aristovnik (2013), Bayraktar *et al.* (2013), Burney *et al.* (2013), Lu e Chen (2013), Aristovnik e Obadic (2014), Brennan *et al.* (2014), Johnes (2014), Podinovski *et al.* (2014).

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

Há dois pontos principais com o conjunto de *outputs* utilizados. Em primeiro lugar, o nível de desempenho (escores nas avaliações externas) não só se referem ao resultado do nível atual de insumos educacionais, mas também aos *inputs* fornecidos em anos letivos anteriores. Gronberg *et al.* (2012) argumentam que a análise de valor agregado (que mede as mudanças no desempenho dos alunos de um ano para o outro) são melhores *outputs* para obter resultados melhores para a análise de eficiência do que aqueles que dependem de medidas de níveis de desempenho. No contexto da DEA, Portela e Thanassoulis (2001) foram os primeiros a isolar os efeitos nos escores dos alunos que são resultantes dos diferentes esforços dos alunos (ou seja, eficiência do aluno), dos efeitos que ocorrem nas diferentes escolas frequentadas (ou seja, a eficiência da escola).

Em segundo lugar, todos estes *outputs* se concentram em resultados educacionais no curto ou médio prazo. No entanto, existe uma tendência crescente para especificar o benefício do longo prazo educacional em trabalhos mais recentes (por exemplo, TYAGI *et al.*, 2009; AGASISTI, 2011b; KONG e FU, 2012). Estes estudos focam o número de graduados que conseguiram um emprego depois de terem concluído os estudos ou o salário inicial dos formados.

2.6.3. VARIÁVEIS NÃO DISCRICIONÁRIAS

As variáveis não discricionárias, ou exógenas, levam em conta as diferenças em resultados acadêmicos. Uma das principais (e mais controversas) conclusões de Coleman (1966) era de que recursos educacionais aplicados eram responsáveis por apenas 10% dos resultados acadêmicos, enquanto a porcentagem restante depende de outras variáveis socioeconômicas e do ambiente familiar dos estudantes. O principal foco de análise na literatura de eficiência educacional tem sido estudar, através de diferentes abordagens metodológicas, a influência estrutural, institucional e sócio econômicas de variáveis sobre os escores de eficiência (WORTHINGTON, 2001).

Tal como no caso de fatores discricionários, pode-se identificar as diferentes categorias de variáveis não-discricionárias no estudante, na família, na instituição de ensino e no nível da comunidade. A **Tabela 6** resume as variáveis que têm sido usadas em cada categoria e o efeito observado nos resultados dos alunos. Comparando **Tabela 6** com as **Tabelas 1-4** é aparente que muitos estudiosos consideram as mesmas variáveis de input e variáveis contextuais.

Em relação às variáveis relacionadas ao aluno, a literatura tem se concentrado em estudar o impacto de questões relacionadas à raça, etnia, minorias ou nacionalidades sobre os resultados dos alunos (15 estudos). Por exemplo, Bradley *et al.* (2010) verificaram que a porcentagem de estudantes a partir de origens étnicas não-brancas aumentam os escores de eficiência. Já Crespo-Cebada *et al.* (2014) concluem que os alunos que nasceram ou tenham pais nascidos no exterior (pelo menos um deles) obtém resultados mais baixos do que os estudantes nativos. Uma possível explicação refere-se à fluência dos estudantes não-nativos com o idioma. Outra parte substancial da literatura (15 estudos) direciona a atenção ao impacto do número de alunos com necessidades especiais educacionais e os custos.

Em relação às variáveis familiares, *status* socioeconômico e nível educacional dos pais (35 artigos), estas representam as principais variáveis relacionadas ao ambiente do estudante para determinar os resultados deste. Há um consenso global sobre o impacto destas variáveis no âmbito educacional. A maioria dos autores conclui que, quanto maior o estado ou nível de educação dos pais, melhores serão os resultados obtidos pelo aluno (CHERCHYE. *et al.*, 2010; BLACKBURN *et al.*, 2014). Contudo, esta relação nem sempre é clara (SIRIN, 2005). Autores como De Witte e Kortelainen (2013) concentraram-se em checar qual dos efeitos, materno ou paterno, é mais importante sobre os resultados. Eles descobriram que ambos são estatisticamente significativos.

Tabela 6 - Visão geral de variáveis não discricionárias

1. Variáveis estudantis

- **Categoria:** Deficiência (adicionais necessidades educacionais).

Exemplos: Barrow (1991), Cubbin e Zamani (1996), Duncombe *et al.* (1997), Mancebón e Mar-Molinero (2000), Chakraborty *et al.* (2001), Abbott e Doucouliagos (2002), Rassouli-Currier (2007), Bradley *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Houck *et al.* (2010), Naper (2010), Gronberg *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Grosskopf *et al.* (2014), Cordero *et al.* (2015c).

Efeito observado: Se maior, menor realização (e custos mais elevados).

- **Categoria:** Almoço gratuito/almoço pago

Exemplos: Barrow (1991), Thanassoulis (1999), Chakraborty *et al.* (2001), Rassouli-Currier (2007), Conroy e Arguea (2008), Carpenter e Noller (2010), Misra *et al.* (2012).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Gênero

Exemplos: Thanassoulis (1999), Millimet e Collier (2008), Bradley *et al.* (2010), De Witte e Rogge (2010), Wolszczak- Derlacz e Parteka (2011), Johnes *et al.* (2012), Deutsch *et al.* (2013).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Subsídios

Exemplos: Ray (1991), e Conroy Arguea (2008), Lee (2011).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Raça/etnia/minoria/nacionalidade

Exemplos: Ray (1991), e Cherian Chalos (1995), Chalos (1997), Ruggiero (1999), Thanassoulis (1999), Primont e Domazlicky (2006), Millimet e Collier (2008), Bradley *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Houck *et al.* (2010), Cordero-Ferrera *et al.* (2011),

Johnes *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), De Witte e Kortelainen (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Se imigrante, menor resultados dos alunos

2. Variáveis Familiares

- **Categoria:** Educação dos pais

Exemplos: Duncombe *et al.* (1997), Chakraborty *et al.* (2001), Muñiz (2002), Kiong *et al.* (2005), Afonso e Aubyn (2006), Millimet e Collier (2008), Cherchye *et al.* (2010), De Witte e Kortelainen (2013), Deutsch *et al.* (2013), Zoghbi *Et al.*(2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Se é baixa, menores são resultados dos alunos

- **Categoria:** Relação com as crianças/Envolvimento em casa

Exemplos: Mancebón e Mar-Molinero (2000), Muñiz (2002), Gimenez *et al.* (2007), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010) (2015c), Agasisti (2011a) (2013), Deutsch *et al.* (2013).

Efeito observado: Quanto melhor, maiores são os resultados dos alunos

- **Categoria:** Recursos disponíveis nas casas/uso da internet

Exemplos: Gimenez *et al.* (2007), De Witte e Kortelainen (2013), Agasisti (2014).

Efeito observado: Se é baixo, menores são os resultados dos alunos

- **Categoria:** Status socioeconômico (renda familiar, emprego)

Exemplos: Mayston e Jesson (1988), Ray (1991), McCarty e Yaisawarng (1993), Cherian e Chalos (1995), Engert (1996), Chalos (1997), Duncombe *et al.* (1997), Ruggiero e Bretschneider (1998), Gershberg e Schuermann (2001), Muñiz (2002), Kiong *et al.* (2005), Ouellette e Vierstraete (2005), Primont e Domazlicky (2006), Gimenez *et al.* (2007), Rassouli-Currier (2007), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010), Millimet e Collier (2008), Alexander *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Cherchye *et al.* (2010), Houck *et al.* (2010), Gronberg *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012), Deutsch *et al.* (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Blackburn *et al.* (2014).

Efeito observado: Se os resultados são baixos, menores são os resultados dos alunos.

3. Variáveis das instituições de ensino

- **Categoria:** Taxa de frequência/nível de evasão

Exemplos: Deller e Rudnicki (1993), Chalos (1997), Carpenter e Noller (2010), Zoghbi *et al.* (2013), Cordero *et al.* (2015c).

Efeito observado: Se a taxa de frequência é baixa e a evasão alta, menores são os resultados dos estudantes

- **Categoria:** Propriedade (pública ou privada). Tipo da instituição

Exemplos: Johnes (1996), Duncombe *et al.* (1997), Bradley *et al.* (2001) (2010), Alexander *et al.* (2010), Kempkes e Pohl charter (2010), Agasisti (2011a) (2011b) (2013), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Kounetas *et al.* (2011), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), De Witte e Kortelainen (2013), Deutsch *et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014), Duh *et al.* (2014).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Taxa de expulsão ou suspensão

Exemplos: Conroy e Arguea (2008), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Quanto maiores, menores são os resultados dos alunos

- **Categoria:** Tamanho (número de alunos/ tamanho da classe /proporção de alunos por professor)

Exemplos: Barrow (1991), Duncombe *et al.* (1997), McMillan e Datta (1998), Mancebón e Mar-Molinero (2000), Abbott e Doucouliagos (2002), Vanden e Cherchye Abeele (2005), Bonaccorsi *et al.* (2006), McMillan e Chan (2006), Rassouli-Currier (2007), Millimet e Collier (2008), Alexander *et al.* (2010), Bradley *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Houck *et al.* (2010), Naper (2010), Agasisti (2011a) (2011b) (2013), Cordero- Ferrera *et al.* (2011), De Witte e Rogge (2011), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e De Witte (2012),

Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), De Witte e Hudrlikova (2013), De Witte e Kortelainen (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014), Duh *et al.* (2014).

Efeito observado: Resultados mistos (grandes instituições podem reduzir os custos, mas os resultados são piores)

- **Categoria:** Estrutura (matrículas/proporção de meninos e meninas)

Exemplos: McMillan e Datta (1998), Mancebón e Mar-Molinero (2000), Bradley *et al.* (2001), Alexander *et al.* (2010), Agasisti (2011a) (2013), Johnes *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), De Witte e Kortelainen (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Características do professor
idade/gênero/educação/experiência/números/salário)

Exemplos: Cubbin e Zamani (1996), Chalos (1997), Abbott e Doucouliagos (2002), Rassouli-Currier (2007), Alexander *et al.* (2010), Bradley *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), De Witte e Rogge (2010) (2011), Naper (2010), De e Witte Haelermans (2012), Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Agasisti (2014).

Efeito observado: Resultados mistos, nem sempre significativos

4. Variáveis relacionadas à comunidade (localidade)

- **Categoria:** PIB per capita

Exemplos: Ray (1991), Afonso e Aubyn (2006), Pohl e Kempkes (2010), Agasisti (2011b) (2014), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Zoghbi *et al.* (2013), Cordero *et al.* (2015c).

Efeito observado: Quanto maior, melhor

- **Categoria:** Imigrantes

Exemplos: Gershberg e Schuermann (2001), Denaux (2009), De Witte e Kortelainen (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Quanto maior a proporção, pior – geralmente devido ao pouco domínio do idioma local, o que implica num processo educacional diferenciado.

- **Categoria:** Mortalidade / crime-violência

Exemplos: Cubbin e Zamani (1996), Conroy e Arguea (2008)

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Oportunidades de emprego/acesso à riqueza /taxa de pobreza

Exemplos: Cubbin e Zamani (1996), Johnes (1996), Duncombe *et al.* (1997), Ruggiero e Vitaliano (1999), Bradley *et al.* (2001) (2010), Oliveira e Santos (2005), Primont e Domazlicky (2006), Anderson *et al.* (2007), Rassouli-Currier (2007), Millimet e Collier (2008), Houck *et al.* (2010), Agasisti (2011b) (2014), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Haelermans e Ruggiero (2013), Grosskopf *et al.* (2014).

Efeito observado: Se as características forem negativas, inferiores são os resultados dos alunos. Se existe escassez de emprego, também são menores os resultados dos alunos.

- **Categoria:** Porentagem de domicílios com crianças em idade escolar

Exemplos: Ruggiero *et al.* (1995), Duncombe *et al.* (1997), Ruggiero e Vitaliano (1999).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Porcentagem da população com ou sem ensino superior

Exemplos: Ray (1991), Ruggiero (1996a) (2000), Rassouli-Currier (2007), Denaux (2009), Bradley *et al.* (2010), Naper (2010), Agasisti (2011b), Johnes *et al.* (2012), Zoghbi *et al.* (2013).

Efeito observado: Quanto maior o ensino, melhor para os resultados dos alunos

- **Categoria:** Tamanho da população/cidade

Exemplos: Chalos (1997), Duncombe *et al.* (1997), Bradley *et al.* (2001), Primont e Domazlicky (2006), Millimet e Collier (2008), Alexander *et al.* (2010), Agasisti (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014).

Efeito observado: Resultados mistos

- **Categoria:** Área rural/urbana (localização)

Exemplos: Barrow (1991), Cubbin e Zamani (1996), Johnes (1996), Duncombe *et al.* (1997),

Bradley *et al.* (2001), Millimet e Collier (2008), Naper (2010), Agasisti (2011a) (2013), Lee (2011), Haelermans e Blank (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Deutsch *et al.* (2013), Cordero *et al.* (2015c).

Efeito observado: Instituições educacionais em áreas urbanas alcançam os melhores resultados e podem reduzir custos

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

No que diz respeito às variáveis das instituições de ensino, a propriedade (pública, privada; 20 artigos) fornece sinais mistos sobre os escores de eficiência. Embora este tópico seja dependente do país, observou-se algumas conclusões interessantes. Por um lado, estudantes que frequentam uma instituição privada, o seu nível de desempenho tenderia a ser superior. No entanto, autores como Agasisti (2013) verificaram que os escores de eficiência em escolas de ensino médio privadas são mais baixos do que em escolas públicas. A razão disso é que os recursos mais elevados disponíveis em escolas particulares não são direcionados para melhorarem os resultados dos alunos. Já Cordero-Ferrera *et al.* (2011) concluem que a propriedade não é significativa. Os resultados mistos na revisão da literatura podem ser referentes à heterogeneidade de um país específico, à situação econômica da família, ao nível de concorrência entre as escolas, ao tamanho da classe e da política de admissão, entre outros fatores (MANCEBÓN e MUÑIZ, 2008). As variáveis do tamanho da classe, do número de estudantes, ou da proporção professor-aluno (29 artigos) também fornecem resultados mistos. Por um lado, o reduzido tamanho das classes e a proporção professor-aluno mais baixa podem ter um efeito positivo sobre os alunos, pois permitem a execução de melhores práticas educacionais pelo professor, ou porque eles podem focar mais nos alunos (por exemplo, no ensino superior – De Witte e Hudrlikova, 2013). Por outro lado, autores como Haelermans e De Witte (2012) ou Haelermans *et al.* (2012) observam que a proporção de alunos por professor no ensino médio não tem influência significativa nos resultados dos alunos. Por fim, as variáveis relacionadas à comunidade incluem características da vizinhança (20 artigos), localização (17 artigos), o nível de concorrência (7 artigos), bem como categorias para diversas variáveis demográficas, tais como taxa de mortalidade, crime e violência ou imigrantes.

2.6.4. CONCLUSÕES E DISCUSSÃO GERADA

Este tópico apresentou uma extensa revisão da literatura sobre a eficiência na educação. A revisão resumiu as variáveis de *input*, *output* e contextuais utilizadas na literatura, bem como as metodologias aplicadas. Como modelos de eficiência fortemente dependem da seleção de *inputs* e *outputs*, neste capítulo pode, portanto, ser de uso para quem trabalha no campo da análise de eficiência.

Ao se analisar a produção científica sobre o tema, verifica-se a existência de uma quantidade razoável de artigos, em sua maioria, empíricos, que buscam calcular a eficiência de entes públicos diversos (AFONSO; SCHUKNECHT; TANZI, 2005; GEYS, HEINEMANN & KALB, 2010; OLANUBI; OSODE, 2016; DREW; DOLLERY; KORTT, 2016). Para a mensuração da eficiência, uma etapa relevante se refere à seleção de variáveis (indicadores ou *proxies*) a serem utilizadas para compor o modelo, incluindo os *inputs* (variáveis de entrada) e os *outputs* (variáveis de saída). As variáveis selecionadas têm forte impacto no indicador de eficiência calculado e, conseqüentemente, no resultado da pesquisa, com influência sobre todo o objeto do estudo (GEYS, HEINEMANN & KALB, 2010).

Cabe ressaltar que, nas pesquisas analisadas, observou-se a ausência de padrões na utilização de *inputs* e *outputs*. Além disso, constatou-se que as variáveis são utilizadas, recorrentemente, sem considerar um arcabouço teórico para fundamentar suas escolhas, transparecendo, assim, arbitrariedade e diminuição de confiabilidade nos achados. Ainda, constatou-se a recorrência do *input* gasto total (global ou associado a cada função). Em contraponto, observou-se uma grande multiplicidade de *outputs* que retratam uma perspectiva mais ampla do gasto associado a cada função.

Os artigos analisados permitem afirmar que não há um encaminhamento coordenado entre as pesquisas da área, pois utilizam *inputs* e *outputs* distintos para analisar o mesmo setor. Além disso, poucas vezes realizam comparações com trabalhos anteriores e se limitam a análises estatísticas.

A revisão da literatura indica quatro conclusões principais. Em primeiro lugar, é necessário quantificar adequadamente a influência de variáveis exógenas sobre os resultados dos alunos. Este processo irá revelar os mecanismos subjacentes da condução das estimativas de eficiência e torná-los mais precisos. Os modelos recentes, como o modelo de eficiência condicional são adequados para este fim. Porém, o uso das atuais tecnologias é impróprio para

grandes conjuntos de dados devido ao tempo de execução necessário. Segundo, é necessária mais investigação sobre as diferenças entre os países - resultados e características do sistema de educação. É preciso que se explique porque alguns sistemas de ensino estão atingindo os resultados da educação mais elevados que outros. A disponibilidade de bases de dados internacionais como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e o *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* permitem aos investigadores realizarem esta pesquisa. Em terceiro lugar, a revisão da literatura revela claramente que os pesquisadores precisam trabalhar com *proxies* bastante pobres para medir as capacidades dos alunos, o financiamento das instituições de ensino, ou investimentos em tecnologia da informação e comunicação (TIC). Deve-se investir mais em melhores e detalhados dados sobre serviços recursos humanos, finanças, TICs, de aquisição e de estudantes. As variáveis utilizadas hoje são genéricas e não específicas. Precisamos, por exemplo, desenvolver indicadores que possam captar a qualidade dos professores, pois isso pode servir como uma melhor *proxy* para insumos escolares do que o comumente utilizados recursos da escola. Além disso, são necessários melhores indicadores de resultados para capturar benefícios educacionais de longo prazo. Finalmente, mais pesquisas sobre os alunos são necessárias. Seria interessante investigar a evolução dos alunos em termos educacionais, se o nível do input educacional manteve-se estável, se melhorou ou se piorou em determinado período escolar.

Os achados da respectiva seção podem contribuir para o preenchimento das lacunas identificadas na literatura, na medida em que apresenta um conjunto de variáveis a serem utilizadas e, assim, espera-se obter comparabilidade entre estudos e mais confiabilidade dos índices de eficiência calculados.

A pesquisa contribui com a academia ao fornecer um quadro com *inputs* e *outputs* geralmente utilizados pelos estudos. Espera-se que essa demonstração ajude na elaboração de futuras pesquisas, uma vez que a ausência de um estudo que levante e apresente os indicadores que podem compor um índice global de eficiência do gasto do governo é um fator que inibe a produção científica acerca da temática (AFONSO *et al.*, 2005; BERGE *et al.*, 2008; DIEL *et al.*, 2014; DREW *et al.*, 2015; OLANUBI; OSODE, 2016b).

Além da academia, os achados desse trabalho podem contribuir para que os gestores públicos façam uso dessas variáveis na construção de sistemas de monitoramento da eficiência de seus respectivos entes, buscando melhorias no gasto público e, conseqüentemente, benefícios para a população. Além disso, podem ser utilizadas por

organizações não governamentais ou pela sociedade civil organizada para monitorar a eficiência dos entes públicos.

2.7. O FINANCIAMENTO DA EDUCAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL

Tratando-se da normatização do financiamento da educação brasileira, este teve início com a Emenda Calmom ⁴em 1983, e posteriormente consolidada com a Constituição Federal de 1988 e outros instrumentos legais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), a Emenda Constitucional nº 14/96 (criação do FUNDEF) e a Emenda Constitucional nº 53/06 (criação do FUNDEB). Com a CF/88, definiu-se que a estrutura de financiamento garantiria e vincularia parte dos recursos orçamentários para aplicação na educação, estabelecendo que a União deveria aplicar não menos de 18%, enquanto Estados e Municípios aplicariam ao menos 25% da receita resultante de impostos e transferências na manutenção e desenvolvimento do ensino (CASTRO, 2010, p. 171). Entretanto, a correta destinação destas verbas não foi pré-estabelecida por determinados mecanismos ou mesmo por regras estruturadas de destinação, aplicação e fiscalização dos recursos. Essa situação, de acordo com Brião (2006, p. 80), acarretou os gastos serem distribuídos aleatoriamente, ocasionando no aumento das desigualdades entre regiões, uma vez que Estados e Municípios, tendo menos transferências, possuíam uma grande demanda de alunos e, assim, enfrentando graves problemas na provisão dos serviços públicos educacionais. A seguir, na **Tabela 7**, apresenta-se a estrutura de financiamento da educação por esfera de governo:

⁴ A Emenda Calmom estabeleceu que as receitas destinadas ao financiamento da educação teria a vinculação de impostos e transferências correspondentes ao mínimo de 13% para a União, e 25% para Estados, Distrito Federal e Municípios.

Quadro 2 – Estrutura de financiamento da educação, por esfera de governo, em 2010

União	Estad	Municípi
<p>a) Orçamentários (Tesouro)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ordinários do Tesouro. – Vinculação da receita de impostos (18%) para MDE. <p>b) Contribuições sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> – Salário-educação/quota federal (1/3). – Contribuição sobre o lucro líquido. – Contribuição para a seguridade social. – Receitas brutas de prognósticos. <p>c) Misto</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundo de Combate e Erradicação da Pobreza. <p>d) Outros</p> <ul style="list-style-type: none"> – Operações de crédito. – Renda líquida da loteria federal. – Renda de órgãos autônomos. – Aplicação do salário-educação/quota federal e outras fontes do FNDE. – Diretamente arrecadados. – Diversos. 	<p>a) Orçamentários (Tesouro)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vinculação da receita de impostos (25%) para MDE. – Subvinculação do FUNDEB. <p>b) Transferências</p> <ul style="list-style-type: none"> – Salário-educação/quota federal. – Orçamentários da União. – Aplicação do salário-educação/quota federal e outras fontes do FNDE. <p>c) Contribuições sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> – Salário-educação/quota estadual (2/3). <p>d) Outros</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diretamente arrecadados. – Operações de crédito. – Diversos. 	<p>a) Orçamentários (Tesouro)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vinculação da receita de impostos (25%) para MDE. – Subvinculação do FUNDEB. <p>b) Transferências</p> <ul style="list-style-type: none"> – Salário-educação/quota estadual. – Salário-educação/quota federal. – Salário-educação/quota municipal. – Orçamentários do Estado. – Orçamentários da União. – Aplicação do salário-educação/quota federal e outras fontes do FNDE. <p>c) Outros</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diretamente arrecadados. – Operações de crédito. – Diversos.

Fonte: CASTRO, 2010, p. 173.

Em meio a este cenário, instituiu-se o FUNDEF e, posteriormente o FUNDEB, visado a garantia efetiva da aplicação dos recursos vinculados à manutenção e desenvolvimento do ensino público, além de promover a igualdade na destinação aos recursos educacionais. Alinhado à teoria do federalismo fiscal, a criação do Fundo indica o uso prioritário de transferências condicionadas para as equalizações inter-regionais. Deste modo, pretende-se alcançar as prioridades de nível nacional e com a redução das externalidades, em que as necessidades evidenciam as preferências locais (MENDES, 2003, p. 1).

O FUNDEB, além de amenizar os problemas de igualdade, distribuição e definição de padrões mínimos de aplicação (definição do custo mínimo nacional) e democratização do ensino fundamental, sua estrutura de financiamento da educação básica direciona-se às transferências condicionais, com mecanismos de redistribuição e complementação equalizadas dos recursos entre os municípios juntamente com o incentivo ao processo de

accountability. Porém O FUNDEB não seguiu o processo pela vertente da eficiência sendo muito invasivo na definição e especificação na política de alocação, uma vez que o gestor, no momento de alocação dos recursos, perde consideravelmente sua autonomia. Esta situação pode ser exemplificada pelo texto legal, que fixa o elemento de despesa que o gestor deve aplicar os recursos, afetando a independência da tomada de decisão circunstanciada às necessidades locais (DINIZ, 2012).

Já o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) objetiva captar recursos financeiros e direcioná-los para o financiamento de projetos educacionais nas áreas de ensino, pesquisa, alimentação escolar, material escolar e bolsas de estudo. Implementado por meio de assistência técnica e de repasse de recursos orçamentários, o FNDE inclui transferências legais, voluntárias e diretas aos Estados, Distrito Federal e Municípios, além de instituições governamentais e não-governamentais. O fundo também visa o gerenciamento de projetos e execução de ações para o desenvolvimento da educação, tendo em vista a garantia da qualidade de ensino a toda a população seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2004, p. 18). O FNDE gerencia vários programas, dentre eles, com maior destaque devido à sua representação e ao grande impacto financeiro nas receitas municipais destinadas ao ensino básico, estão: o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE) e o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) (DINIZ, 2012).

O **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)** tem por objetivo atender às necessidades nutricionais dos alunos enquanto estão na escola, contribuindo para o desenvolvimento, aprendizagem e rendimento escolar, além da formação de hábitos alimentares saudáveis. Por meio de transferências diretas de recursos financeiros às Secretarias de Educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, com base no censo escolar⁵ atualizado, e com unidades de ensino que forneçam alimentação escolar, o controle social ocorre por meio dos Conselhos de Alimentação Escolar (CAE) e, institucionalmente, pelo FNDE, pelo Tribunal de Contas da União (TCU), pela Secretaria Federal de Controle Interno (SFCI) e pelo Ministério Público (DINIZ, 2012).

Em relação ao **Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (PNATE)**, este visa contribuir para a oferta de transporte escolar aos alunos da educação básica pública com a transferência automática de recursos financeiros, independente de convênio ou outro

⁵ O censo escolar é realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP/MEC).

instrumento de transferência. O governo federal se responsabiliza com a contratação de serviços terceirizados e com as despesas da manutenção de veículos escolares tanto da rede municipal, tanto da estadual, tendo por base do número de alunos da educação básica pública o censo escolar (DINIZ, 2012).

Já o **Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE)** realiza transferências, de acordo com o número de alunos matriculados (conforme o censo escolar) que preveem a melhoria da infraestrutura física e pedagógica, à autonomia gerencial dos recursos e à participação coletiva na gestão e no controle social. Por permitir que a comunidade faça parte da gestão das políticas públicas. Esta transferência é de caráter descentralizado e redistributivo em que o repasse financeiro pelo FNDE é realizado diretamente às unidades executoras das escolas, às prefeituras e às secretarias de educação, seguindo o critério da redução das desigualdades socioeducacionais existentes entre as regiões brasileiras. O Programa prevê assistência financeira, em caráter suplementar, às escolas públicas da educação básica das redes estaduais, municipais e do Distrito Federal, bem como às escolas de educação especial mantidas por entidades privadas sem fins lucrativos, visando melhoria no funcionamento das unidades educacionais com os alunos em um ambiente adequado, acarretando na elevação do desempenho escolar. Além disso, o programa possui ações voltadas a assegurar as condições de funcionamento de escolas em finais de semana, situadas em regiões de risco e vulnerabilidade social, com atividades como: oficinas de cultura, esporte e lazer, geração de renda, formação para a cidadania e inclusão digital (DINIZ, 2012).

2.7.1. COMPOSIÇÃO DAS TRANSFERÊNCIAS FINANCEIRAS

Os diversos tipos de transferências intergovernamentais, que são fundamentais no relacionamento entre o governo central e os demais níveis de governo, são definidos pela federação de acordo com cada tipo de problema enfrentado, visando o bem-estar da sociedade. No âmbito educacional, os problemas antes da Constituição Federal de 1988, de modo geral, eram: priorização nacional da educação básica, falta de democratização ou universalização do ensino básico, entre outros. Com o advento da CF/88 e a criação do FUNDEF/FUNDEB, o financiamento e gestão da educação foram melhores formulados, implementados e avaliados. Com este modelo, a contribuição do governo federal é supletiva, ou seja, ocorre quando a soma das contribuições estadual e municipais dividida pelo número

de alunos de cada nível da educação básica for inferior ao padrão definido nacionalmente (DINIZ, 2012).

A base financeira do Fundo no município é formada em governo estadual e seus respectivos municípios, que cooperam com uma parcela fixada em 20% das duas principais fontes de receita: impostos e transferências (deposita-se o montante em contas no Banco do Brasil ou na Caixa Econômica Federal). Na tabela a seguir, observa-se a composição das receitas de impostos e transferência:

Tabela 7 – Cestas de recursos do FUNDEB no patamar de 20%

Esfera	Impostos*	Transferências	Percentual
Estados/DF	IPVA ITCM ICMS	FPE IPI Exportação Compensação – desoneração- Lei Kandir	20%
Municípios	Cota municipal - ITR - IPVA (50%) - ICMS (25%)	Da União	20%
		FPM	
		Do Estado	
		IPI – Exportação	
União	-	Complementação federal	10% da contribuição total de Estados, DF e Municípios

* Receitas da dívida ativa tributária, juros e multas relativas aos impostos acima mencionados.

Fonte: SENA, 2008, p. 326

Deste modo, a complementação federal só ocorre quando o valor por matrícula de cada nível e modalidade de ensino no Estado não atingir o valor mínimo nacional. Para garanti-lo, o governo central complementa os recursos que entram na composição do fundo, distribuídos aos Estados e Municípios beneficiários da seguinte maneira:

- a) o mínimo de 90% do valor anual, mediante distribuição com base no número de alunos, na perspectiva da garantia do valor mínimo nacional por aluno/ano;
- b) até 10% do valor anual por meio de programas direcionados para a melhoria da qualidade da educação básica, de acordo com decisão e critérios definidos pela Comissão Intergovernamental de Financiamento para Educação Básica de Qualidade. Caso a Comissão delibere não distribuir os 10% desta maneira, a totalidade dos recursos da complementação da União será distribuída de acordo com o critério referido do item anterior (FNDE, 2008, p. 8-9).

Para Mendes *et al.* (2008, p. 20), o FUNDEB tem por principal característica tipológica estabelecer uma equalização fiscal entre os membros participantes, uma vez que as transferências equalizadoras visam estabelecer um valor mínimo, comumente em termos *per capita*, a ser empregado por cada governo local em determinado programa ou ação.

A tipologia das transferências adotada para o sistema de educação básica envolve subvenções condicionadas, que podem ser com ou sem contrapartida, ilimitada, baseada em resultado ou transferência equalizadora. O FUNDEB se enquadra nas transferências condicionais, tendo em vista que seus recursos são alocados apenas para os serviços da educação básica. Nessas transferências, adota-se a contrapartida, pois o fundo é de natureza cooperativa. Todos contribuem para sua formação, embora nem todos os participantes consigam receber do fundo recursos superiores aos repassados para sua composição. A condicionalidade do FUNDEB é ilimitada, posto que não há fixação de um montante, até porque os recursos são repassados com base no número de alunos matriculados (DINIZ, 2012, p. 68).

Logo, para eliminar o *vertical fiscal gap*⁶, não bastam apenas as transferências incondicionais, mas também mecanismos que possam amenizar o desequilíbrio horizontal existente entre as regiões mediante transferências de equalização. Nesse sistema de equalização, o FUNDEB possui forte componente distributivo e suas transferências são baseadas em resultados, indicando que os gestores alcancem os resultados requeridos na universalização do ensino básico com um padrão mínimo de qualidade. A alocação de recursos pelos governos centrais aos locais ocorre com base no tamanho da população em idade escolar e, em relação ao FUNDEB, os governos locais recebem esses recursos com base em matrículas escolares (SHAH, 2007, p. 13).

Inicialmente, pelos recursos terem uma vinculação relaciona aos gastos do ensino básico, a tipologia das transferências do FUNDEB quanto à condicionalidade dos recursos seria definida na modalidade baseada em insumo. Porém, analisando juntamente as transferências do FUNDEF, que baseiam-se em produto/resultado da quantidade de matrículas efetuadas no ano anterior, admite-se que as transferências do FUNDEB são condicionais com base em resultados (intermediários, que é número de matrícula) (DINIZ, 2012).

Logo, as transferências condicionais baseadas em produto/resultado favorecem a *accountability* dos resultados por parte dos gestores públicos, pois visam o desempenho à qualidade da prestação do serviço e o acesso a esses serviços. O gestor é livre para escolher o programa e os *inputs* para fornecer resultados. Criando um ambiente de prestação de serviços competitivo, esse tipo de transferência torna possível o financiamento em condições semelhantes para todos que participam do sistema. Somado ao sistema de transferências adotado pelo FUNDEF/FUNDEB, instituiu-se o IDEB – índice de desenvolvimento da educação básica, com o objetivo de avaliar a qualidade da educação básica por meio do

⁶ O *Vertical fiscal gap* ou lacuna fiscal vertical refere-se à incompatibilidade entre as responsabilidades de despesas e as receitas atribuídas a cada nível de governo. Por exemplo, se um município é responsável por 60% das despesas e tem arrecadação de apenas 40% de sua base tributária, ocorre um *vertical fiscal gap* de 20% que deverá ser preenchido pelas transferências intergovernamentais originárias do governo central (STEWART, 2000, p. 10).

desempenho dos alunos em uma prova de matemática e língua portuguesa, além da taxa de aprovação para cada escola pública (DINIZ, 2012).

Apesar de diversas vantagens, o modelo de condicionalidade de transferência apresenta três desvantagens: **a)** Reduzir a autonomia local por exigir a vinculação dos recursos que devem ser aplicados necessariamente na educação básica, como a instituição de que 60% dos recursos serão aplicados na remuneração e valorização dos profissionais do magistério; **b)** Responsabilidade fiscal dos governos que recebem complementações federais, pois caso ocorra um aumento de receita tributária, significará um aumento abaixo do índice proporcional na receita disponível e uma redução da complementação federal; **c)** Os pequenos municípios são os mais prejudicados e ficam em desvantagem na repartição dos recursos do FUNDEB, na regra da equalização horizontal intermunicipal, por terem proporcionalmente um número menor de alunos (DINIZ, 2012).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo aborda os caminhos metodológicos utilizados para atingir os objetivos desta dissertação. Foram acrescentados tópicos específicos que fundamentam as principais estratégias encontradas na literatura sobre medição de eficiência no setor público, contendo o atual desenho metodológico desta pesquisa. Para tanto, fez-se uso de uma abordagem metodológica empírico-analítica.

Dado que o perfil das redes municipais de ensino é heterogêneo, estes serão agrupados por suas características pela técnica estatística de formação de clusters - agrupamentos. A partir da seleção das variáveis, realizada pela técnica de correlação de Pearson e será criada uma tipologia que classifica redes municipais em agrupamentos com características similares. Garson (2009) afirma que correlação “é uma medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis”. Para Moore (2007), “A correlação mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas” (Moore, 2007: 100/101). Em uma frase: o coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis.

A tipologia criada constituirá uma ferramenta analítica que permitirá identificar a situação de cada um dos municípios em cada uma das dimensões da análise. A construção dessa tipologia será baseada em técnicas estatísticas multivariadas (TORRES, 2003) que agrupam municípios de acordo com a similaridade existente entre eles nas dimensões consideradas.

É de suma importância destacar que o capítulo de sistematização da literatura é essencial para a definição do esboço metodológico, pois, é por meio do mesmo que serão selecionadas quais variáveis farão parte do modelo (*inputs*, *outputs*, variáveis discricionárias e não-discricionárias) para que desta forma os objetivos desta dissertação sejam alcançados.

3.1. BASE DE DADOS E TAMANHO AMOSTRAL

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas as seguintes bases de dados:

- a) Censo Escolar de 2015⁷
- b) Microdados da Prova Brasil de 2015⁸

⁷ Link para acesso: <http://inep.gov.br/censo-escolar>

c) Relatórios Municipais do Tesouro Nacional para o ano de 2014⁹

d) Indicadores Educacionais do INEP de 2015¹⁰

O Censo Escolar é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC), em parceria com as secretarias estaduais e municipais de Educação. São coletadas diversas informações sobre a Educação Básica, em seus diferentes níveis, Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio - e modalidades, Ensino Regular, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos, nas redes municipais. No Censo são obtidas informações como o número de alunos matriculados nas redes municipais de ensino nos anos iniciais e finais para que fosse possível adotar o valor de gasto médio por aluno.

A Prova Brasil é uma avaliação de rendimento escolar aplicada a alunos de escolas públicas. Compõe o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e foi desenvolvida e realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Foram utilizados os microdados da Prova Brasil: Nota na avaliação dos estudantes obtidas na base relativa às provas de português e matemática aplicadas aos alunos de 5º e 9º ano o escore do questionário de Nível Socioeconômico dos respectivos estudantes.

As informações sobre as finanças públicas municipais foram obtidas no portal da Secretaria do Tesouro Nacional. Nele podem ser encontradas informações sobre execução orçamentária (receita e despesa) e de balanço patrimonial (ativo e passivo). É importante notar que esta base torna disponível dados sobre despesas classificadas de acordo com função e Subfunção programática, que no caso da área de educação permitem a obtenção da seguinte desagregação: Despesa Total Municipal em Educação que resulta da soma das Despesas com: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissional, Ensino Superior, Educação Infantil, Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial e Outras Despesas na Função Educação.

Deste modo, foi possível a obtenção do nível de gastos em educação, com identificação dos recursos que foram alocados ao ensino fundamental. Assim, foi construído o indicador referente ao gasto médio por aluno.

Por fim, as bases provenientes do portal indicadores educacionais atribuem valor estatístico à qualidade do ensino, atendo-se não somente ao desempenho dos alunos, mas também ao contexto econômico e social em que as escolas estão inseridas. Eles são úteis principalmente para o monitoramento dos sistemas educacionais, considerando o acesso, a

⁸ Link para acesso: <http://inep.gov.br/microdados>

⁹ Link para acesso: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/-/situacao-fiscal-do-seu-municipio>

¹⁰ Link para acesso: <http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>

permanência e a aprendizagem de todos os alunos. Dessa forma, contribuem para a criação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da educação e dos serviços oferecidos à sociedade pela escola.

No **Apêndice B – Variáveis da base de dados do estudo**, é possível verificar as variáveis que compõe a base de dados desse estudo, bem como o tamanho amostral, o ano base e a fonte de pesquisa. A descrição de cada variável será abordada no tópico seguinte.

Digno de nota, destaca-se que para a elaboração da tipologia das municipalidades utilizamos os dados totais dos municípios (T), enquanto para a análise de eficiência, segmentamos os resultados com escores específicos para os Anos Iniciais e os Anos Finais do Ensino Fundamental. Isso se deve ao fato de que a literatura demonstra que há uma gama de fatores que geram as dissemelhanças entre estes ciclos (BARROS, 2001), que não serão descritos nesse trabalho.

3.2. MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA EDUCAÇÃO

A mensuração da eficiência em ambientes educacionais é um desafio. Para Engert (2000), existem alguns fatores importantes neste processo de mensuração que devem ser destacados, tais quais:

- a) As organizações educacionais têm objetivos múltiplos e apresentam diversos *outputs* e resultados. Muitas vezes, as opiniões são divergentes sobre quais são as finalidades da educação e sobre a importância relativa desses objetivos, por parte dos interessados na educação.
- b) Muitos resultados de uma organização educacional não podem ser claramente medidos ou quantificados. Um problema relacionado é a não separabilidade dos desempenhos educacionais. O processo educativo apresenta resultados que são produzidos simultaneamente, como, por exemplo, o desenvolvimento de habilidades cognitivas, as competências cognitivas associadas à autoestima, a geração de bons cidadãos, a formação de trabalhadores qualificados etc.
- c) Há ainda o problema do conhecimento limitado da verdadeira relação entre entradas e saídas. Na educação, as relações entre entradas e saídas podem ser inconsistentes, de modo que a natureza exata dessas relações é desconhecida. Numerosos estudos têm lidado com a função de produção educacional. Porém, por uma variedade de razões, sabe-se muito pouco sobre as relações entre entradas e saídas de ensino (ENGERT, 1996, p. 250, DINIZ, 2012, p.81).

Outra dificuldade na mensuração da eficiência educacional está relacionada aos resultados não serem instantâneos, mas gerados no médio prazo, por serem multidimensionais e de difícil cálculo, devido à complexidade do processo em si, além da influência externa de diversos fatores (alguns fora do controle das unidades educativas). Se tais problemas não

existissem, seria possível determinar com precisão o nível de recursos necessários para alcançar um resultado satisfatório do ensino (CORDERO *et al.*, 2008, p. 1.324).

3.3. MODELO DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO NA EDUCAÇÃO

A seguir, observa-se a função de produção, que dentre os desafios para o pesquisador, na composição desta equação, está a especificação de todos os seus componentes:

$$f(y) = (x_1, x_2, \dots, x_n / s_1, s_2, \dots, s_n)$$

Onde, o y representa os *outputs*, os x assumem os *inputs* diretamente associados à educação e os s são os insumos sobre os quais o gestor não tem controle diretamente, pelo menos num curto espaço de tempo. Pelo que se depreende da equação acima, o primeiro desafio é identificar o lado esquerdo da equação, ou seja, o produto do sistema educacional (*output*). Em outras palavras, a questão é definir o produto de uma escola, ou seja, identificar os fatores que o influenciam, naturalmente respeitando as particularidades do setor. As medidas de produção no setor da educação com financiamento público, segundo aponta Atkinson (2005, p. 9), em geral são divididas em dois componentes: o volume de produção (número de alunos e fluxos de coorte) e a qualidade da produção (realização em resultados de testes) (DINIZ, 2012, p. 82).

Identificar as variáveis que compõem o lado direito da função de educação também é um desafio para mensurar a eficiência educacional, uma vez que tais variáveis não estão inteiramente sedimentadas na literatura. Alguns autores tratam como entrada os gastos com educação, pessoal de apoio, professor (salário, formação acadêmica, tempo de serviço etc.) e estrutura física (biblioteca, laboratórios, ginásio esportivo etc.). Critérios como testes de proficiência, taxa de aprovação, taxa de evasão, reprovação escolar, entre outros são usualmente utilizados como variáveis de resultado. Além dessas variáveis, segundo o relatório de Coleman (1966), os fatores mais importantes para o desempenho escolar dos estudantes foram suas famílias, as características individuais e a comunidade na qual o estudante está inserido. De modo geral, existe um consenso na literatura com relação ao desempenho dos alunos ser influenciado por fatores familiares. As variáveis que mais se destacam na avaliação das bases familiares e as características pessoais são: a escolaridade dos pais (fator muito significativo), o nível de renda da família (tem efeito positivo e significativo), a quantidade de irmãos (em geral, tem efeito negativo e significativo) e a existência de livros em casa (tem efeito positivo e significativo) (VASCONCELLOS, 2004, p. 406).

De acordo com o levantamento que foi realizado nesse estudo, dentre os parâmetros de saída mais utilizados do sistema educacional, estão a taxa de conclusão¹¹ do ensino fundamental e os resultados dos testes de proficiência. Outros indicadores podem não mensurar com precisão o conceito de produção de educação, pois fornecem uma compreensão dos múltiplos objetivos das políticas definidas no sistema educacional público. Dentre eles estão: taxas de matrícula, taxas de abandono e repetição. Além do mais, para Cordero et al. (2008, p. 1.325), a medida da produção educacional geralmente restringe-se aos aspectos que são relativamente fáceis de medir, que são relacionados aos objetivos básicos do respectivo nível de ensino. No caso do ensino básico, a utilização dos resultados de testes padronizados feito pelos alunos para todas as escolas é frequente.

As variáveis referentes às características dos alunos são consideradas neste trabalho e em boa parte da literatura como *inputs* exógenos, devido a sua influência direta no processo produtivo e nos resultados. Pelo menos no curto prazo, estes *inputs* são não-controláveis, ou seja, as unidades de ensino públicas não podem controlar esse tipo de *input*. Apesar disso, seria necessário que essa variável fosse considerada na avaliação da eficiência, evitando que as unidades educacionais não fossem responsabilizadas por fatores externos à sua competência. Por outro lado, os resultados sinalizariam para as políticas macroeconômicas, uma vez que o desempenho da atividade educacional é influenciado por alguns fatores de sua competência (CORDERO *et al.*, 2008, p. 1.325). Assim, o cerne da questão não é saber se os recursos estão relacionados com o desempenho dos alunos, mas se estão associados com a variação no desempenho dos alunos que não pode ser explicada de outras maneiras. Logo, parece ser recorrente a questão: Existe um valor adicionado fruto do efeito de se dispor de mais recursos? (DINIZ, 2012, p. 84).

3.4. ABORDAGENS METODOLÓGICAS: TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA

Embora existam muitas abordagens empíricas para medir a eficiência (JOHNES, 2015), a eficiência na literatura educacional tem usado principalmente métodos de fronteira de duas formas: métodos não paramétricos (DEA, FDH, de Ordem-*m*) e paramétricos (ANÁLISE DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA), conforme exposto na **Tabela 8**.

¹¹ Esta taxa refere-se a quantidade de alunos que completaram o ensino fundamental com presença e nota adequadas

Tabela 8 - Abordagens observadas, métodos e modelos

A. Abordagens não-paramétricas e abordagens semi-paramétricas

1. Análise de Dados (DEA)

1.1. DEA (estatística descritiva, análise de sensibilidade, testes de significância, etc.)

Observado em: Bessent e Bessent (1980), Charnes *et al.* (1981), Bessent *et al.* (1982), Jesson *et al.* (1987), Smith e Mayston (1987), Sengupta e Sfeir (1988), Färe *et al.* (1989), Beasley (1990), Ganley e Cubbin (1992), Kao e Yang (1992), Johnes e Johnes (1993) (1995), Bonesrønning e Rattsø (1994), Breu e Raab (1994), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Thanassoulis e Dunstan (1994), Beasley (1995), Cherian e Chalos (1995), Ruggiero *et al.* (1995), Engert (1996), Mar-Molinero (1996), Ruggiero (1996a) (1999) (2,007), Thanassoulis (1996), Athanassopoulos e Shale (1997), Chalos (1997), Madden *et al.* (1997), Cengiz e Yuki (1998), McMillan e Datta (1998), Ray e Mukherjee (1998), Mancebón e Bandrés (1999), Thanassoulis (1999), Colbert *et al.* (2000), Sarrico e Dyson (2000), Thursby (2000), Ying e Sung (2000), Avkiran (2001), Korhonen *et al.* (2001), Portela e Thanassoulis (2001), Fukuyama e Weber (2002), Moreno e Tadeepali (2002), Abbott e Doucouliagos (2003), Banker *et al.* (2004), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Ris e Joumady (2005), Kiong *et al.* (2005), Agasisti e Dal Bianco (2006), Bougnol e Dulá (2006), Casu e Thanassoulis (2006), Kocher *et al.* (2006), Gimenez e Martinez (2006), Johnes (2006c), Fandel (2007), Gimenez *et al.* (2007), Tauer *et al.* (2007), Mancebón e Muñiz (2008), Ray e Jeon (2008), Abramo e D'Angelo (2009), Cokgezen (2009), Colin-Glass *et al.* (2009), Kantabutra (2009), Sarrico e Rosa (2009), Tyagi *et al.* (2009), Dehnokhalaji *et al.* (2010), Tang e Kantabutra (2010), Katharaki e Katharakis (2010), Portela e Camanho (2010), Sarrico *et al.* (2010), Eff *et al.* (2012), Portela *et al.* (2012), Agasisti *et al.* (2012), Montoneri *et al.* (2012), Sexton *et al.* (2012), Aristovnik (2013), Aristovnik e Obadic (2014), Mainardes *et al.* (2014), Mayston (2014), Nazarko e Saparauskas (2014).

1.2. DEA (região de garantia)

Observado em: Koksai e Nalcaci (2006), Kao e Hung (2008), Khalili *et al.* (2010), Kong e Fu (2012).

1.3. Funções de distância direcionais (custo direto, custos indiretos, funções de input e output)

Observado em: Grosskopf *et al.* (1997) (1999), Grosskopf e Moutray (2001), Waldo (2007a), Johnes (2008), Johnes e Yu (2008), Davutyan *et al.* (2010), Haelermans *et al.* (2012), Thieme *et al.* (2012), Portela *et al.* (2013), Brennan *et al.* (2014).

1.4. DEA + Procedimento Bootstrapping

Observado em: Johnes (2006a), Essid *et al.* (2010) (2013).

1.5. Multi-estágio DEA (OLS, Canonical, HLM, Tobit, Truncated, com ou sem Bootstrapping)

Observado em: Mayston e Jesson (1988), Ray (1991), McCarty e Yaisawarng (1993), Ruggiero (1996b), Duncombe *et al.* (1997), Kirjavainen e Loikkanen (1998), McMillan e Datta (1998), Ruggiero e Bretschneider (1998), Mancebón e Mar-Molinero (2000), Bradley *et al.* (2001) (2010), Abbott e Doucouliagos (2002), Muñiz (2002), Cherchye e Vanden Abeele (2005), Ouellette e Vierstraete (2005), e Afonso Aubyn (2006), e Primont Domazlicky (2006), Agasisti e Salerno (2007), Anderson *et al.* (2007), Rassouli-Currier (2007), Waldo (2007b), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010), Denaux (2009), Hu *et al.* (2009), Alexander *et al.* (2010), Houck *et al.* (2010), Naper (2010), Agasisti (2011a) (2011b) (2013) (2014), Kounetas *et al.* (2011), Lee (2011), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Johnes *et al.* (2012), Mancebón *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Duh *et al.* (2014).

1.6. DEA + Índice de Malmquist

Observado em: Flegg *et al.* (2004), Worthington e Lee (2008), Agasisti e Dal Bianco (2009), Agasisti e Johnes (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), Bradley *et al.* (2010), Ouellette e Vierstraete (2010), Rayeni e Saljooghi (2010), Agasisti *et al.* (2011), Thanassoulis *et al.* (2011), Agasisti (2014), Essid *et al.* (2014), Johnson e Ruggiero (2014).

2. Free Disposal Hull (FDH), Ordem- m , Eficiência condicional (DEA, FDH, BoD, Ordem- m)

Observado em: Oliveira e Santos (2005), Bonaccorsi *et al.* (2006), Cherchye *et al.* (2010), De Witte *et al.* (2010) (2013), De Witte e Rogge (2010) (2011), Haelermans e De Witte (2012), De Witte e Hudrlikova (2013), De Witte e Kortelainen (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Thieme *et al.* (2013), Blackburn *et al.* (2014), Cordero *et al.* (2015c).

3. Metafronteira

Observado em: Ruggiero (2000), e Thanassoulis Portela (2002), Lu e Chen (2013), Thieme *et al.* (2013), Cordero *et al.* (2015c).

4. Outras abordagens (produção conjunta, rede, retornos de escala híbridos, simulação)

Observado em: Wang (2003), Johnes (2006a), Rayeni e Saljooghi (2010), Kuah e Wong (2011), Johnes (2013), Podinovski *et al.* (2014), Cordero *et al.* (2015b).

B. Abordagem Paramétrica

1. Stochastic Frontier Analysis - SFA (ANÁLISE DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA)

1.1. SFA (Função translog ou Cobb-Douglas, C-OLS, Função estocástica de distância, Custo estocástico de fronteira)

Observado em: Butler e Monk (1985), Sengupta e Sfeir (1986), Deller e Rudnicki (1993), Jimenez e Paqueo (1996), Cooper e Cohn (1997), Heshmati e Kumbhakar (1997), McEwan e Carnoy (2000), Daneshvary e Clauretje (2001), Gershberg e Schuermann (2001), Grosskopf *et al.* (2001), Izadi *et al.* (2002), Dolton *et al.* (2003), Hanushek e Luque (2003), Stevens (2005), Conroy e Arguea (2008), Johnes *et al.* (2008), Kuo e Ho (2008), Millimet e Collier (2008), Abbott e Doucouliagos (2009), Grosskopf *et al.* (2009), Carpenter e Noller (2010), Houck *et al.* (2010), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Mongan *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e Blank (2012), Kirjavainen (2012), Misra *et al.* (2012), Deutsch *et al.* (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Crespo Cebada *et al.* (2014), Mayston (2014).

1.2. Modelo aleatório de parâmetros estocásticos de fronteira

Observado em: Johnes e Johnes (2009), Agasisti e Johnes (2010) (2015), Johnes e Schwarzenberger (2011).

C. Abordagens mistas (DEA + ANÁLISE DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA, DEA + MLM, indicadores de desempenho)

Observado em: Sengupta (1987), Taylor e Johnes (1989), Diamond e Medewitz (1990), Barrow (1991), Cubbin e Zamani (1996), Johnes (1996) (2006b), Bates (1997), Ruggiero e Vitaliano (1999), Chakraborty *et al.* (2001), Robst (2001), Mizala *et al.* (2002), McMillan e Chan (2006), Pohl e Kempkes (2010), Bayraktar *et al.* (2013), Grosskopf *et al.* (2014), Johnes (2014).

Fonte: Elaboração própria a partir de referencial teórico

Modelos de fronteira têm atraído muita atenção por parte dos pesquisadores, pois o conceito de fronteira ilustra fielmente as características essenciais da medição da eficiência à medida que tenta avaliar o quão bem uma organização está para alcançar potência máxima com o mínimo consumo de insumos. Apesar de serem amplamente utilizados, existem vantagens e desvantagens de cada abordagem. Em primeiro lugar, os métodos não-paramétricos podem lidar com múltiplos inputs e *outputs* de uma maneira simples, enquanto a maioria das abordagens estocásticas requerem a escolha de uma única variável explicativa.

Em segundo lugar, as abordagens não-paramétricas não necessitam de quaisquer suposições sobre a forma funcional ou especificação do termo de erro, enquanto que os métodos estocásticos precisam destes pressupostos. Além disso, abordagens não-paramétricas assumem que todos os desvios de fronteira são devido à ineficiência. Isto significa que os limites sobre estimativas não podem ser facilmente determinados, e a significância estatística não está disponível nos modelos tradicionais (LÓPEZ-TORRES, 2016).

Como pode se analisar a partir da **Tabela 8**, a educação tem sido uma área recorrente de aplicação da DEA (nas suas diferentes variantes). Outra vertente da literatura têm-se concentrado sobre o uso de métodos paramétricos tais como a Análise De Fronteira Estocástica (introduzida por AIGNER *et al.*, 1977; BATTESE e CORRA, 1977; e MEEUSEN e VAN DEN BROECK, 1977).

Neste ponto, algumas particularidades das aplicações de métodos de fronteira podem ser notadas. Essas abordagens têm sido propostas para lidar com duas questões que surgem neste contexto. A primeira está relacionada com o problema de heterogeneidade não observada e a segunda com a inclusão de variáveis relacionadas ao ambiente no modelo de eficiência. De um lado, um tratamento inadequado de heterogeneidade não observada irá distorcer as estimativas de ineficiência. A heterogeneidade não observada está relacionada a fatores de ambiente que não são observadas, mas são constantes para cada unidade (GREENE, 2005). As pesquisas feitas pelos autores citados nos trabalhos acima trataram este problema, utilizando diferentes abordagens, tais como parâmetros aleatórios de Análise da Fronteira Estocástica (*Stochastic Frontier Analysis - SFA*) (TSIONAS, 2002). A heterogeneidade não observada entra no modelo de fronteira estocástica na forma de “efeitos” e é geralmente vista como uma questão de dados em painel. Como pode se observar a partir da **Tabela 8**, alguns estudos empíricos sobre a eficiência em educação têm utilizado este método (por exemplo, JOHNES e JOHNES, 2009; AGASISTI e JOHNES, 2010, 2015; e JOHNES e SCHWARZENBERGER, 2011).

Por outro lado, a literatura apresenta diversas metodologias para incorporar as variáveis exógenas na estimativa da eficiência. Por fim, estudos têm aplicado uma abordagem dinâmica, tal como o índice Malmquist (apresentado como um índice teórico por Caves *et al.*, 1982), visando expandir resultados obtidos por meio da DEA e para revelar as diferentes mudanças em escores de eficiência ao longo do tempo (eficiência técnica, eficiência de escala e mudança tecnológica) (exemplificados por Essid *et al.*, 2014; e Johnson e Ruggiero, 2014). Este método é particularmente relevante para o setor educacional, em que múltiplos *inputs* e *outputs* são utilizados.

3.5. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

De acordo com a literatura, dividem-se em duas abordagens distintas as técnicas usadas para medir a eficiência do sistema educativo: a utilização de métodos paramétricos, visando determinar as relações de produção que fornecem subsídios para a estimativa da função de produção e a avaliação da eficiência; e as que fazem uso dos métodos não-paramétricos, principalmente, pela análise envoltória de dados (Data Envelopment Analysis – DEA), fazendo uso de conceitos de programação linear para determinar a fronteira eficiente da função de produção.

Hanushek (1986) e Monk (1992) destacam as dificuldades e as limitações técnicas da análise de regressão com relação à medida de eficiência ou à determinação da função de produção educacional, quando se utilizam múltiplas saídas, além das limitações de especificações em torno da média que norteia as técnicas paramétricas de regressão na definição da função de produção. Já a análise envoltória de dados, para Engert (1996, p. 252), é um melhor meio de determinar a eficiência das organizações, em razão de sua simplicidade na inserção de múltiplas saídas. Autores como Bates (1997), Ruggiero (1999), Chakraborty *et al.* (2001), Mizala *et al.* (2002), que compararam as duas técnicas, também preferem os resultados obtidos pela DEA em razão da grande flexibilidade proporcionada pela técnica.

Assim, a DEA torna-se particularmente adequada para avaliações na área educacional, em que há conhecimento da função de produção, bem como a técnica consegue se adaptar aos processos que envolvem não só uma série de entradas, mas também uma série de saídas intermediárias (CORDERO *et al.*, 2008, p. 1.325). Dentre as vantagens da utilização da DEA em relação a outras medidas de eficiência, especialmente para a educação, estão:

- a) a DEA permite múltiplas saídas ao lado de múltiplas entradas, gerando uma única medida ou função de produção para explicar a multidimensionalidade de uma unidade escolar, possibilitando os controles a partir da comparação com outras unidades;
- b) a produtividade pode ser explicada sem o controle das diferenças de tecnologia entre unidades escolares, pois todas as escolas estão envolvidas na fronteira de produção;
- c) a eficiência baseia-se na escola mais eficaz, em vez de tomar por base a média estimada, fornecendo informações mais úteis para os gestores escolares;
- d) a DEA permite aos analistas diferenciar as variáveis discricionárias e não-discricionárias;
- e) os resultados podem sugerir estratégias de gestão para a melhoria das unidades escolares consideradas ineficientes (ENGERT, 1996, p. 251-252; MEYER, 2010, p. 46-47; DINIZ, 2012, p. 86).

Apesar dos pontos positivos da DEA apresentados acima, a literatura tem apontado que, por não ser um método estatístico, não há como associar ou diferenciar a ineficiência de uma DMU (*decision making units*)¹² do erro amostral, acarretando a uma superestimativa da ineficiência. Contudo, a DEA é muito sensível a valores extremos (*outliers*) (DINIZ, 2012).

Existe também o efeito da multicolinearidade, ou seja, um nível de alta correlação das variáveis pode acarretar a um número desproporcional de DMU, situando-a perto da fronteira. Essa situação pode comprometer os resultados por ocasionar no surgimento de uma alta eficiência aparente. Logo, deve-se verificar, de acordo com uma matriz de correlação, a existência de variáveis correlacionadas e proceder à eliminação das variáveis

¹² DMU é uma unidade tomadora de decisão. Nesta pesquisa, é um município.

que se relacionam. Dessa maneira, mantêm-se a variação entre os municípios e impede-se que exista uma elevada concentração de municipalidades perto da fronteira (MEYER, 2010, p. 47).

O princípio subjacente na utilização da DEA é que, se a DMU eficiente pode produzir uma quantidade maior de *output* (y), usando quantidade (x) de *inputs*, então, se espera que outras DMU sejam também capazes de produzir o mesmo resultado, desde que elas sejam eficientes. A DEA combina todas as DMU eficientes e forma uma DMU₀ virtual com entradas e saídas virtuais. Se a DMU₀ virtual é melhor do que a DMU_k, ou seja, consegue produzir mais com a mesma quantidade de insumos ou obtém a mesma produção com menos recursos, então a DMU_k é considerada ineficiente (DINIZ, 2012, p. 87).

Para este estudo, um dos protocolos que utilizamos para avaliar a eficiência foram descritos por Haynes e Dinc (2005, p. 612). De acordo com os autores, existem três etapas para aplicação do modelo DEA: A primeira define e seleciona as DMU a serem analisadas ressaltando que, para a aplicação da DEA, todas as unidades, além de usarem mesmos tipos de insumos para produzir os mesmos tipos de saídas, devem realizar tarefas semelhantes, com objetivos semelhantes, sob o mesmo aparato tecnológico e condições de mercado. Por este motivo neste estudo consideramos todos os municípios brasileiros comparando os perfis das redes municipais de ensino para avaliar a eficiência e confrontar cada grupo (perfil). O segundo estágio determina as variáveis de *inputs* e *outputs* que serão utilizadas na avaliação da eficiência relativa das DMU selecionadas. Por fim, a terceira etapa aplica um dos modelos da DEA e da análise dos resultados.

O processo de escolha de um modelo de DEA adequado para a análise possui dois aspectos importantes: um refere-se à suposição de retornos de escala; o outro refere-se à orientação do modelo. Caso o processo de produção analisado tenha retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação nos insumos (*inputs*) determine uma variação proporcional na produção (*outputs*), “um modelo aditivo ou retorno constante de escala será adequado; caso contrário, um modelo multiplicativo ou retorno de escala variável deve ser aplicado” (CASA NOVA, 2002, p. 72).

Em relação à orientação, o modelo pode ser orientado para *input* ou *output*, em que a escolha entre um ou outro dependerá da motivação da análise e das abordagens feitas a partir do modelo de tomada de decisão, sendo estabelecido tanto por aspectos administrativos, quanto por fatores políticos. Quando há a disposição em reduzir o *input* (custo) produzindo o mesmo nível de *output*, o modelo é orientado para *input* (*input-oriented*). Essa abordagem, de

natureza administrativa, gera informações que possibilitam os gestores a realocarem as entradas encontradas em excesso nas áreas ineficientes.

3.5.1. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA-CRS).

A metodologia DEA-CRS, que é a Análise Envoltória de Dados baseada em retornos constantes em escala foi introduzida por Farrell (1957) e popularizada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Assume uma fronteira de produção com rendimentos constantes a escala, a qual se constrói mediante métodos de programação linear. De maneira similar que para o caso da metodologia FDH, esta aproximação permite o cálculo da eficiência municipal a partir de duas dimensões, isto é, em termos de *inputs* e *outputs*. Assim, uma análise de eficiência em termos de *inputs* permite avaliar a quantidade de input que pode ser proporcionalmente reduzida mantendo as quantidades de *output*. Por outro lado, a análise em termos de *outputs* permite estimar que pode ser incrementado proporcionalmente o nível de *output* sem modificar a quantidade dos *inputs* empregados¹³.

Dessa maneira, a descrição analítica do modelo de rendimentos a escala constante assume que dados n municípios, a cada um produz m diferentes *outputs* utilizando k diferentes *inputs*. Formalmente, a solução do modelo DEA-CRS implica resolver o seguinte problema de programação matemática:

$$\begin{aligned} & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{s.a.} \quad -e_i + E\lambda \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Onde:

e_i : Vetor de *outputs* produzidos pelo i th município.

x_i : Vetor de *inputs* utilizados pelo i th município.

E : Matriz ($m \times n$) de *outputs* para todos o n municípios.

X : Matriz ($k \times n$) de *inputs* para todos o n municípios.

λ : Vetor ($n \times 1$) de constantes.

¹³ Sob voltas constantes a escala, uma análise em termos de input e output proporcionam os mesmos valores. No entanto, como se verá mais adiante, os resultados mudam quando se assume voltas variáveis a escala.

i : Toma os valores desde 1 a n .

θ : Escalar que representa a pontuação de eficiência para um determinado município, o qual satisfaz a restrição $\theta \leq 1$.

Ao igual que na metodologia FDH, a pontuação de eficiência (θ) se calcula como a distância entre um município e a fronteira de possibilidades de produção, a qual se define como a combinação linear das melhores observações dentro de uma mostra de municipalidades. Dado que o escalar θ , tomado os valores menores ou iguais a um, se produzem os seguintes dois casos:

- i. $\theta < 1$: a municipalidade avaliada é ineficiente dado que se encontra ao interior da fronteira de produção.
- ii. $\theta = 1$: a municipalidade avaliada encontra-se sobre a fronteira de produção, pelo que é conceituada eficiente.

O vetor λ mede os pesos empregados para estimar a localização de uma unidade de gerenciamento ineficiente se este fora a se converter em eficiente. Assim, as unidades de gerenciamento ineficientes poderão ser projetadas sobre a fronteira de possibilidades de produção como uma combinação linear mediante o emprego destes pesos.

3.5.2. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA-VRS).

Esta metodologia foi introduzida por Banker, Charnes e Cooper (1984) e a diferença da metodologia FDH (Free Disposal Hull) ou a DEA-CRS, assume uma fronteira de produção convexa, a qual se constrói incorporando a restrição $n1' \lambda = 1$ ao modelo DEA-CRS¹⁴ (modelo anterior), sendo possível analisar o modelo para rendimentos de escala. Assim, incorporando esta restrição no modelo anterior, a solução do modelo implica resolver o seguinte problema de programação:

$$\begin{aligned} & MIN_{\theta, \lambda} \theta \\ & s.a. - e_i + E\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & n1' \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

¹⁴ Onde $n1$ é um vetor n -dimensional de 1.

Dado que a medida de eficiência obtida não indica se o município opera no âmbito de rendimentos de escala crescente ou decrescente, é possível substituir a restrição $n1' \lambda = 1$ pela de rendimentos de escala não crescentes $n1' \lambda \leq 1$, proposta por Fare *et. al* (1994). Desta maneira, se a medida de eficiência sob este suposto é equivalente aos obtidos sob rendimentos à escala variável, então pode ser assinalado que um determinado município opera no campo de rendimentos a escala decrescentes. Pelo contrário, se as medidas de eficiência fossem diferentes, então aquele município opera no campo de rendimentos a escala crescente.

A seguir demonstramos os gráficos das fronteiras de produção para o caso de um *input* e um *output* empregando a metodologia DEA, sob retornos constantes e variáveis a escala.

Gráfico 1 – Fronteiras de Possibilidades de Produção: DEA(crs) e DEA(vrs)

Fonte: Elaboração própria

A fronteira de produção para o modelo VRS, é representada pela linha que une um ponto do eixo das abscissas com o ponto A e depois este com o ponto C. Por outro lado, a fronteira para retornos constantes de escala vem representada pela linha pontilhada, a qual é uma linha reta que une um ponto do eixo das abscissas com o ponto A, dado que é neste ponto no qual se obtém a relação *output-input* mais elevado (0.75). Desta maneira, nesta metodologia só uma observação é conceituada como eficiente.

Cabe mencionar que devido à convexidade proposta pela metodologia DEA(vrs), a observação B, a qual era considerada eficiente na metodologia FDH, é agora ineficiente. Assim, é possível afirmar que a metodologia DEA(vrs) é bem mais rigorosa que a metodologia FDH: uma unidade de gerenciamento que é eficiente na metodologia FDH nem

sempre o será eficiente na metodologia DEA(vrs). No entanto, uma unidade de gerenciamento conceituado eficiente a metodologia DEA(vrs) sempre será eficiente na metodologia FDH. Em termos quantitativos, este fato implica que as pontuações de eficiência sempre serão menores na metodologia DEA(vrs).

3.6. TIPOLOGIA MUNICIPAL MEDIANTE A ANÁLISE DE CONGLOMERADOS

Em um contexto de heterogeneidade com 5.570 municipalidades, a cada uma com diferentes níveis de urbanidade, tamanho de população, características de pobreza, etc., é essencial haver uma classificação prévia das unidades de gerenciamento a ser analisadas, com a finalidade de obter resultados, coerentes e interpretáveis em uma análise de eficiência (DREW; KORTT; DOLLERY, 2015; OLANUBI; OSODE, 2016). Se não fosse assim, a análise desenvolvida seria inexata, pois tanto a interpretação dos resultados, como as conclusões e recomendações de política seria incorreta.

Por exemplo, seria um erro analisar a eficiência relativa mediante a comparação de municipalidades que em média contam com uma maior urbanidade, com aquelas localizadas em regiões rurais e que têm maiores níveis de pobreza. Uma vantagem adicional da tipificação de municipalidades arraiga no fato de facilitar ao gestor de política no processo de formulação e implementação das políticas públicas, além de introduzir o debate da necessidade de contar com uma classificação oficial de municipalidades para a implementação normativa e de necessidades de capacitação e assistência técnica.

Na literatura vinculada à análise de eficiência municipal, há poucas tentativas por homogeneizar ou qualificar as unidades de gerenciamento avaliadas, ainda que prescindir disso condiciona os resultados de eficiência obtidos de uma avaliação relativa. O fato que não se tenham desenvolvido avanços nesta direção se deve basicamente a três razões:

- (i) Em primeiro lugar, como a maior parte da literatura sobre a eficiência municipal desenvolveu-se na Europa, onde, em média, o número de municipalidades é reduzido pelo que não se requereram tipificações prévias à análise de eficiência municipal. Por exemplo, Loikkanen e Susiluoto (2005) realizaram uma análise de eficiência em 353 municipalidades finlandesas e

Athanassopoulos e Triantis (1998) fizeram o próprio em 172 municipalidades gregas.

- (ii) Em segundo lugar, alguns estudos têm analisado unicamente a eficiência municipal em determinadas regiões de um país, como, por exemplo, os trabalhos de Balaguer-Coll et. al. (2003) e Afonso e Fernandes (2003) que analisaram, respectivamente, a eficiência municipal em 258 municipalidades da região de Valencia na Espanha, e em 51 municipalidades localizadas nas regiões de Lisboa e Vale do Tejo em Portugal.
- (iii) Em terceiro lugar, alguns estudos de eficiência têm utilizado classificações municipais oficiais, como os trabalhos de Afonso e Fernandes (2005) e Worthington e Dollery (2000a).

Assim, dado que no presente estudo se avaliará a totalidade de municipalidades do país (ou ao menos para os quais os dados estão disponíveis) e considerando que, atualmente, não se conta com uma classificação municipal oficial; nos próximos tópicos se realizará uma tipologia municipal mediante uma análise de conglomerados ou *clusters*, com a finalidade de avaliar se o perfil das redes municipais estão correlacionados com o desempenho no indicador de eficiência.

3.6.1. A ANÁLISE DE CONGLOMERADOS OU *CLUSTERS*

A análise de *clusters* consiste em uma técnica multivariada cujo objetivo é agrupar elementos ou variáveis em grupos com a mínima variância interna e a máxima variância entre grupos. A literatura estabelece diversos métodos de agrupamento para a conformação dos *clusters* (HAIR, 2009). Uma das mais intuitivas é o agrupamento hierárquico aglomerativo, a qual consiste em organizar um conjunto de unidades formando grupos com as unidades mais próximas entre si. Este método é considerado hierárquico porque os grupos relacionam-se hierarquicamente: cada unidade pertence a um subgrupo, o qual a sua vez pertence a um grupo maior e este a um maior, até chegar a um grupo que contém a totalidade das observações (HAIR, 2009). Além disso, o método é considerado aglomerativo porque começa com a formação de tantos grupos como unidades tenha na mostra total e depois se vai reduzindo o número de grupos de um em um, se juntando os grupos mais próximos até que se observe um grupo que contenha todas os elementos.

Os métodos de agrupamento precisam de duas medidas:

- a) Entre as unidades da mostra, denominado medida de distância; e
- b) Entre os grupos que se vão formando, denominado medida de associação.

Com respeito à medida de distância entre unidades ou observações, a mais empregada é a distância comum ou euclidiana L2 que se define como a norma euclidiana em um espaço n dimensional, que entre o ponto x e o ponto e tanto faz a¹⁵:

$$d(x, e) = \sqrt{(x_1 - e_1)^2 + \dots + (x_n - e_n)^2}$$

Onde:

n : Número de variáveis de agrupamento.

Quanto às *medidas de associação*, a mais empregada é a *medida de associação simples*, a qual define a distância entre dois grupos como a distância entre suas unidades mais próximas. Outra é a denominada *medida de associação completa* na qual a distância entre dois grupos corresponde à distância entre suas unidades mais longínquas. Por outro lado, a *medida de associação média* define-se como aquela na qual a distância entre dois grupos tanto faz à média das distâncias entre os pontos de um grupo a respeito dos pontos de outro.

3.6.2. TIPOLOGIA MUNICIPAL PARA A ANÁLISE DE EFICIÊNCIA

As variáveis de tipificação ou agrupamento vão determinar os grupos de municipalidades que se conformem. Portanto, a eleição destas constitui a parte medular da análise de conglomerados. Considerando que no presente estudo se realizará uma análise de eficiência em duas etapas, com a finalidade de obter resultados de eficiência imparciais, consistentes e interpretáveis, Herrera, e Francke (2007), afirmam que as variáveis de agrupamento utilizadas na análise de *clusters* não poderão corresponder a nenhuma das variáveis empregadas em alguma destas duas etapas de análises de eficiência. Recordamos que na primeira etapa se analisará a eficiência como tal, para a partir do qual na segunda etapa se pesquisarão os determinantes dos resultados de eficiência obtidos. Assim, as variáveis de

¹⁵ Outra medida de distância entre observações é a norma L2 quadrada, a qual consiste no quadrado da norma euclidiana, característica que tende a atribuir mais distância às observações mais afastadas em comparação com a distância euclidiana.

tipificação que são aquelas que permitem capturar similares “condições iniciais” para a provisão de serviços municipais, isto é, aquelas variáveis sobre as quais as municipalidades não possuem inferência para modificá-las, ao menos não no curto prazo: são as denominadas variáveis de estado (HERRERA e MÁLAGA, 2009). Assim, as municipalidades agrupadas segundo as variáveis de estado devem ter características estruturais similares e por tanto nos conduzir, a partir de uma análise de eficiência, a resultados interpretáveis. Ademais, será possível afirmar que as diferenças nos resultados de eficiência existentes entre as municipalidades de um mesmo grupo, dependerão daquelas variáveis sobre as quais as autoridades locais possuem inferência: denominadas variáveis de política ou de controle (TORENA e VALDIVIA, 2002).

3.6.2.1.ASPECTOS METODOLÓGICOS PRÉVIOS

Cabe observar as seguintes considerações metodológicas:

- a) A aproximação para a medida de distância entre unidades de gerenciamento local precisa de medidas de distância diferentes conforme a natureza da variável empregada. No caso de variáveis categóricas não é conveniente o emprego da distância euclidiana, nem da norma L2 quadrada, pois ambas atribuem a mesma distância a (1,1) ou a (0,0). Por outro lado, quando se abordam variáveis intervalares, é adequado o emprego da distância euclidiana, dado que é possível quantificar a medida de distância inequivocamente.
- b) As transformações das variáveis empregadas como estandardizações, normalizações ou a mudança em suas unidades são importantes para controlar uma variável com um alto grau de variabilidade que possa dominar a conformação dos grupos de municipalidades. Nesse sentido, devido à alta variabilidade da população municipal, mudou-lhe de escala aproximando pelo logaritmo neperiano da população.
- c) Empregou-se a *medida de associação de Ward*, a qual agrupa as unidades da amostra sob análise, minimizando a variância interna dos grupos e maximizando a variância entre os grupos; empregando como medida de distância entre unidades, a norma L2 quadrada. Para estimar a medida de associação de Ward, utilizou-se a anotação proposta por Everitt, Landau e Leese (2001), $d_k(ij)$, a qual define a distância entre o grupo k e o novo grupo formado pela fusão dos grupos i e j , da seguinte maneira:

$$d_{ij} = \left(\frac{n_i + n_k}{n_i + n_j + n_k} \right) d_{ki} + \left(\frac{n_j + n_k}{n_i + n_j + n_k} \right) d_{kj} + \left(\frac{-n_k}{n_i + n_j + n_k} \right) d_{ij}$$

Onde:

d_{ij} : Distância entre o grupo i e o grupo j .

n_i : Número de elementos do grupo i .

- d) Empregou-se o *pseudo* – F estatístico de Calinski-Harabasz para achar o número ótimo de grupos com o qual deve se contar a tipificação municipal. Valores grandes de *pseudo* – F indicaram a existência de uma estrutura de grupos muito diferenciada. Por outro lado, uma estrutura pouco diferenciada se obteve para valores pequenos do estatístico. O estatístico *pseudo* – F de Calinski-Harabasz para N observações e g grupos define-se como:

$$pseudo - F = \frac{traça(B)/(g-1)}{traça(W)/(N-g)}$$

Onde:

B : Matriz de soma de quadrados e de produtos cruzados entre os grupos.

W : Matriz de soma de quadrados e matriz de produtos cruzados interior aos grupos.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISE DA TIPOLOGIA MUNICIPAL

Dado que o presente estudo se pauta na totalidade de municipalidades do país (ou ao menos para os quais a informação está disponível nas bases citadas) e considerando que, atualmente, não se conta com uma classificação municipal oficial pelo IBGE; nesta seção, se realizará uma tipologia municipal mediante uma análise de conglomerados ou *clusters*, com a finalidade de avaliar a eficiência em grupos de municipalidades conformados por unidades de gerenciamento homogêneas.

Quanto mais variáveis são utilizadas em uma pesquisa, mais elas tendem a estar correlacionadas entre si. Em nosso caso, gerenciamos essas variáveis, averiguando quais poderiam estar correlacionadas. Para a seleção das variáveis que seriam utilizadas na formação dos *clusters* utilizamos dois coeficientes de correlação: Pearson e Spearman.

A correlação de Pearson avalia a relação linear entre duas variáveis contínuas. Uma relação é linear quando a mudança em uma variável é associada a uma mudança proporcional na outra variável enquanto a correlação de Spearman avalia a relação monotônica entre duas variáveis contínuas ou ordinais (HAIR, 2009). Em uma relação monotônica, as variáveis tendem a mudar juntas, mas não necessariamente a uma taxa constante. O coeficiente de correlação de Spearman baseia-se nos valores classificados de cada variável, em vez de os dados brutos.

Apontadas as considerações realizadas acima e tendo em conta a singeleza das variáveis, a partir das correlações encontradas, propõem-se abaixo como variáveis de agrupamento para a tipificação municipal (HERRERA, P.; MÁLAGA, R., 2005).

Para a composição dos *clusters* foram utilizadas as seguintes variáveis:

- a) **Indicador de complexidade da gestão escolar:** Assume-se que a complexidade da gestão escolar se concretiza em quatro características: (1) porte da escola; (2) número de turnos de funcionamento; (3) complexidade das etapas ofertadas pela escola e (4) número de etapas/modalidades oferecidas.

As variáveis geradas para representar essas características são do tipo ordinal, nas quais as categorias mais elevadas indicariam maior complexidade de gestão. Para a composição dos *clusters*, selecionamos as categorias 1 e 2, que representam menor complexidade, somamos os percentuais e geramos uma variável contínua, onde os maiores valores demonstram uma menor complexidade na gestão da rede.

- b) Indicador de Esforço Docente:** Foram consideradas na análise do esforço docente as seguintes características do docente, todas retiradas do Censo da Educação Básica de 2015: (1) número de escolas em que atua; (2) número de turnos de trabalho; (3) número de alunos atendidos e (4) número de etapas nas quais leciona. As variáveis criadas para representar tais atributos são do tipo ordinal, nas quais as categorias mais elevadas indicam maior esforço por parte do professor.

Para a composição dos *clusters*, selecionamos as categorias de 1 a 3, que representam menor esforço docente, somamos os percentuais e geramos uma variável contínua. Quanto maior o valor apresentado, menos complexa é a rede. Desta forma, conhecendo-se essas características de um docente é possível mensurar o esforço latente e posicioná-lo em uma escala de esforço despendido na atividade.

- c) Indicador de regularidade do docente da Educação Básica:** Construção de um indicador com a finalidade de avaliar a regularidade do corpo docente nas escolas de educação básica a partir da observação da permanência dos professores nas escolas nos últimos cinco anos (2009 a 2015). De acordo com Tavares *et. al.* (2009), a regularidade docente bem como o absenteísmo são elementos que impactam o desempenho dos alunos. Esta é uma variável contínua na qual os maiores valores desse indicador representam maior rotatividade docente.
- d) Indicador de adequação da formação do docente da educação básica:** Segundo os referenciais legais apresentados, a avaliação de adequação da formação do docente depende da sua área de atuação, ou seja, da(s) etapa(s) da educação básica em que leciona e disciplina(s) que ministra. Portanto, em última instância, o que se está avaliando são as docências oferecidas pela escola e seu corpo docente aos discentes. Geramos uma variável contínua na qual os maiores valores representam maior adequação da formação docente, ou seja, o município contrata professores com formação adequada para o conteúdo que irá ministrar.
- e) Remuneração média dos docentes em exercício:** A pesquisa realizada buscou recuperar essa informação, não disponível no Censo da Educação Básica, a partir do pareamento de dados com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O resultado do processo é uma base de dados com as informações dos docentes do Censo da Educação Básica, aqueles efetivamente em sala de aula na data de referência da pesquisa, e as informações de remuneração e carga horária contratual da RAIS, possibilitando o cálculo da remuneração média para diferentes níveis de agregação

territorial e dependência administrativa. Geramos uma variável contínua onde os maiores valores representam maior remuneração docente.

- f) Indicador de infraestrutura escolar:** Foram consideradas as seguintes características de todas as unidades escolares de dependência administrativa municipal, retiradas do Censo da Educação Básica de 2015: (1) taxa de equipamentos; (2) taxa de atendimento de serviços básicos (água encanada, esgotamento, internet); e (3) taxa de ambientes escolares (quadra, pátio, biblioteca). As variáveis criadas para representar tais atributos são do tipo contínua, nas quais os valores mais elevados indicam que o município criou melhor infraestrutura na rede de ensino fundamental.

Desta forma, conhecendo-se todas essas características de cada municipalidade é possível mensurar o perfil da rede de ensino e posicioná-lo em uma tipologia que seja capaz de descrevê-lo. Propõe-se sobre a base de dados, por meio da metodologia de *clusters* e do emprego das variáveis de tipificação descritas anteriormente, a classificação dos municípios brasileiros em cinco categorias ou grupos. A tabela abaixo apresenta o resultado agregado desta tipificação:

Tabela 9 – Clusters

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido 1	867	8,5	18,0	18,0
2	1327	13,0	27,5	45,4
3	532	5,2	11,0	56,5
4	663	6,5	13,7	70,2
5	1439	14,1	29,8	100,0
Total	4828	47,4	100,0	
Ausente Sistema	5367	52,6		
Total	10195	100,0		

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela abaixo demonstra as médias de cada uma das variáveis selecionadas para a composição dos *clusters*:

Tabela 10 – Clusters: média das variáveis

	Cluster					
	1	2	3	4	5	Total

	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Adequação Docente_c	69,97	62,75	81,48	84,87	87,86	76,63
Complexidade Gestão_c	54,94	75,49	66,83	80,28	66,48	68,82
Rotatividade_c	5,46	14,82	46,03	8,16	2,60	12,02
Esforço Docente_c	42,08	55,00	51,18	71,14	37,14	49,15
Remuneração_c	2175,67	2318,09	2528,98	2375,49	3314,13	2620,51
Infraestrutura_c	0,55	0,39	0,57	0,62	0,67	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

Em uma primeira análise, descreveremos o perfil de cada um dos *clusters* formados é possível destacar que o *cluster 2* possui os mais baixos valores nos indicadores sobre a adequação docente e infraestrutura das Unidades Escolares; ao passo que os *clusters 4* e *5* possuem os melhores resultados nas respectivas variáveis.

O indicador Complexidade da Gestão que reflete a amplitude de complexidades nas redes municipais apresenta altos valores médios nos *clusters 2* e *4*, o que também pode ser refletido nos resultados dos respectivos *clusters* para o indicador de Esforço Docente (KRAWCZYK, 1999).

Para o indicador de Rotatividade Docente, é possível notar que somente o *cluster 3* apresenta resultados extremamente acima da média. A literatura demonstra que uma maior rotatividade docente pode impactar negativamente os resultados dos estudantes em testes padronizados (DUARTE, 2009).

Por fim, a variável que mensura a Remuneração Média dos Docentes do Ensino Fundamental demonstra que dentre as tipologias formuladas, somente o *cluster 5* possui resultados acima da média nacional.

Outra análise relevante é em relação à distribuição dos municípios em cada categoria de acordo com o número de habitantes. O gráfico a seguir demonstra a distribuição percentual dos municípios em cada *cluster*.

Gráfico 2 – Municípios X Clusters

Fonte: Dados da pesquisa

Abaixo, segue a legenda das categorias indicadas:

- 1) Até 5 000
- 2) De 5 001 até 10 000
- 3) De 10 001 até 20 000
- 4) De 20 001 até 50 000
- 5) De 50 001 até 100 000
- 6) De 100 001 até 500 000
- 7) Mais de 500 000

Tabela 11 – Municípios X Clusters

Cluster	Categoria Populacional_2							SOMA	%
	1	2	3	4	5	6	7		
	Contagem	Contagem	Contagem	Contagem	Contagem	Contagem	Contagem		
1	136	193	246	182	69	37	4	867	18%
2	208	292	420	309	78	19	1	1327	27%
3	162	132	111	100	16	11	0	532	11%
4	264	181	123	60	24	13	0	665	14%
5	335	261	255	262	129	163	34	1439	30%
SOMA	1.105	1.059	1.155	913	316	243	39	4830	100%
%	23%	22%	24%	19%	7%	5%	1%	100%	

Nota-se que os municípios de grande médio e grande porte (acima de 100 mil habitantes), estão concentrados no *cluster* 5, ao passo que os pequenos municípios estão distribuídos em todas as categorias. Essa informação é relevante ao passo de que é possível encontrar municípios do mesmo porte com diferentes modelos de gestão educacional.

Outra análise que realizamos foi observar a distribuição dos *clusters* em cada uma das regiões do país. De acordo com o estudo de Rands (2012), a questão da desigualdade regional foi objeto de estudo no passado por importantes estudiosos da economia brasileira, tais como Celso Furtado, Werner Baer, Hans Singer, entre outros. Porém, o autor afirma que há poucas avaliações efetivas que comprovem a eficácia em combater as desigualdades regionais. Conforme podemos observar na tabela abaixo, é possível compreender a distribuição dos *clusters* por região por meio do estudo de Rands, uma vez que observamos a composição dos *clusters* 1 e 2, que possuem os indicadores menos favoráveis, majoritariamente composto por municipalidades da região nordeste do país, ao passo que os *clusters* 4 e 5, com os indicadores mais elevados, concentram em sua maioria municípios da região sul e sudeste do país.

Tabela 12 – Proporção Cluster/Região do país

% em Cluster

	Cluster					Total
Região	1	2	3	4	5	
COeste	7,4%	5,0%	5,1%	18,0%	10,7%	9,0%
Nordeste	45,7%	49,8%	34,0%	6,9%	6,6%	28,6%
Norte	7,0%	12,6%	4,5%	8,8%	4,6%	7,8%
Sudeste	19,8%	24,8%	32,7%	52,8%	35,1%	31,7%
Sul	20,1%	7,8%	23,7%	13,5%	42,9%	23,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Para Barros (1997), a redução das desigualdades na área da educação entre as diversas regiões será mais facilmente executada se houver maiores esforços do Governo Federal, pois para o autor, os governos estaduais e os municipais das regiões mais defasadas encontram-se em dificuldades orçamentárias. O autor ainda afirma que políticas regionais de melhoria das infraestruturas de educação, qualidade dos serviços oferecidos, qualificação do quadro de docentes e maiores incentivos financeiros são etapas para a redução dessas desigualdades. Este estudo, ao elaborar tipologias de municipalidades, contribui e complementa essa visão, uma vez que os *clusters* não refletem apenas as desigualdades regionais, como também outras questões que corroboram com a discrepância nos indicadores educacionais dos municípios.

Abaixo analisaremos as estatísticas descritivas das demais variáveis de cada uma das categorias (*cluster*) de municipalidades para que possamos descrever com maior acurácia o perfil das redes municipais que ofertam o ensino fundamental.

Tabela 13 – Categoria 1 de *Cluster*

	<i>Cluster</i>					
	1					Total
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Variância	Média
Média de alunos por turma_T	20,33	20,60	6,90	33,90	18,00	19,65
% docentes com ens. Superior_T	73,90	74,80	32,30	100,00	173,72	79,93
Horas aula dia_T	4,50	4,30	3,80	10,00	0,75	4,54
Promoção_T	84,89	86,40	56,40	100,00	62,72	86,70
Evasão_T	3,65	3,30	0,00	16,30	3,80	3,30
NSE_T	45,40	44,31	34,65	58,07	25,88	47,11
Número Matriculas_T	2776	1403	36	48841	19266174	2839
Percapita Edu	791,69	746,76	253,26	2777,76	80927,97	782,67
Prova Brasil AI_I	406,13	406,35	310,53	581,08	1775,39	417,64
Prova Brasil AF_F	488,29	485,57	388,99	619,55	1211,32	492,27
PIB	16747,98	12365,84	4147,39	121530,44	177761811,06	20545,21
Densidade Demografica	127,24	30,86	0,40	13079,99	492202,25	126,21
Gasto Médio por Aluno	6458,45	5680,68	2291,05	31924,07	9368999,12	7683,40
Taxa de Atendimento_T	4,18	4,00	0,96	10,00	1,76	4,36
Adequação Docente_c	69,97	71,00	25,00	100,00	180,29	76,63
Complexidade Gestão_c	54,94	55,50	,00	100,00	412,50	68,82
Rotatividade_c	5,46	0,00	0,00	44,50	64,76	12,02
Esforço Docente_c	42,08	42,30	4,60	87,00	184,15	49,15
Remuneração_c	2175,67	2168,21	716,46	4710,83	342180,55	2620,51
Infraestrutura_c	0,55	0,55	0,20	0,81	0,01	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

A partir das estatísticas descritivas na tabela acima, é possível notar algumas singularidades nessa categoria de municipalidades: Os indicadores de promoção estão abaixo e o Indicador do Nível Socioeconômico tanto como o PIB per capita demonstram resultados abaixo da média nacional. Variáveis de Investimento (Gasto Médio por Aluno; Remuneração

Docente; Infraestrutura Escolar), também apresentam resultados inferiores quando comparados às demais categorias de municipalidades.

Tabela 14 – Categoria 2 de *Cluster*

	<i>Cluster</i>					
	2					Total
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Variância	Média
Média de alunos por turma_T	19,13	19,50	2,00	30,70	20,44	19,65
% docentes com ens. Superior_T	67,20	70,20	3,40	100,00	421,15	79,93
Horas aula dia_T	4,53	4,30	3,70	10,00	0,67	4,54
Promoção_T	82,48	82,30	57,30	98,90	67,00	86,70
Evasão_T	4,34	4,00	,30	23,30	5,05	3,30
Média Salario Docente_T	2318,09	2196,79	669,70	5634,05	694681,69	2620,51
Nota Infra	0,39	0,40	0,14	0,74	0,01	0,55
NSE_T	43,19	42,47	32,59	57,77	15,76	47,11
Número Matriculas_T	2405	1343	2	44739	11621107	2839
Percapita Edu	758,48	731,61	60,06	3128,16	68798,68	782,67
Prova Brasil AI_I	389,00	382,55	316,54	524,69	1420,89	417,64
Prova Brasil AF_F	471,90	468,09	363,88	602,47	1001,28	492,27
PIB	12834,42	9037,40	4100,33	513134,20	329341760,75	20545,21
Densidade Demografica	39,18	21,88	,26	1638,77	5125,41	126,21
Gasto Médio por Aluno	6613,31	5400,22	1162,76	117774,56	27462808,97	7683,40
Taxa de Atendimento_T	3,72	3,62	0,87	9,66	1,17	4,36
Adequação Docente_c	62,75	65,30	0,00	100,00	449,59	76,63
Complexidade Gestão_c	75,49	77,40	7,70	100,00	264,47	68,82
Rotatividade_c	14,82	12,50	,00	66,70	187,65	12,02
Esforço Docente_c	55,00	55,10	8,00	100,00	316,27	49,15
Remuneração_c	2318,09	2196,79	669,70	5634,05	694681,69	2620,51
Infraestrutura_c	0,39	0,40	0,14	0,74	0,01	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme já mencionado no início desse capítulo, essa categoria de municipalidade apresentou os mais baixos valores nos indicadores que compuseram as tipologias de

municipalidade. Esses resultados também são refletidos nas demais variáveis que compõem a base de dados desse estudo.

Nota-se que nos indicadores educacionais de Promoção, Atendimento, Adequação Docente, bem como nos escores da Prova Brasil, os resultados apresentados estão abaixo da média nacional. Foram realizados testes de significância para comparar essas médias com as dos demais *clusters* e constatamos que os resultados foram relevantes há 0,05% de significância.

Os indicadores de nível socioeconômico e PIB per capita demonstram que essa categoria de municipalidades possui resultados abaixo das demais categorias. Portanto, podemos concluir que o respectivo *cluster* apresenta os mais baixos resultados educacionais, bem como um contexto socioeconômico mais complexo comparado aos demais *clusters*. Digno de nota, vale recordar que aproximadamente 25% dos municípios analisados estão contidos nessa categoria.

Tabela 15 – Categoria 3 de *Cluster*

	<i>Cluster</i>					
	3					Total
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Variância	Média
Média de alunos por turma_T	19,23	19,65	4,00	29,30	18,45	19,65
% docentes com ens. Superior_T	84,11	90,00	16,20	100,00	258,58	79,93
Horas aula dia_T	4,62	4,30	3,90	9,50	0,85	4,54
Promoção_T	87,16	88,60	53,90	99,60	62,14	86,70
Evasão_T	3,18	2,80	,00	10,90	3,43	3,30
Média Salario Docente_T	2528,98	2474,30	739,41	5373,16	624646,45	2620,51
Nota Infra	0,57	0,60	0,16	0,86	0,02	0,55
NSE_T	47,19	48,12	35,92	58,16	26,20	47,11
Número Matriculas_T	1430	708	9	21953	4174294	2839
Percapita Edu	797,20	743,33	288,16	2055,42	81642,42	782,67
Prova Brasil AI_I	421,37	421,96	323,20	540,88	2106,87	417,64
Prova Brasil AF_F	495,65	490,77	401,89	595,53	1476,20	492,27
PIB	19810,45	15012,66	4993,65	180773,64	341513333,94	20545,21
Densidade Demografica	43,53	24,07	0,66	858,06	4428,95	126,21

Gasto Médio por Aluno	8152,83	6497,17	1174,57	105633,68	53666823,96	7683,40
Taxa de Atendimento_T	4,51	4,26	1,37	10,00	2,27	4,36
Adequação Docente_c	81,48	87,40	16,20	100,00	300,14	76,63
Complexidade Gestão_c	66,83	70,00	,00	100,00	493,09	68,82
Rotatividade_c	46,03	41,45	4,70	100,00	659,93	12,02
Esforço Docente_c	51,18	50,85	,00	100,00	286,99	49,15
Remuneração_c	2528,98	2474,30	739,41	5373,16	624646,45	2620,51
Infraestrutura_c	0,57	0,60	0,16	0,86	0,02	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando os dados, é possível notar que esta categoria é a que mais se aproxima dos valores médios dos indicadores que compõem os *clusters* (Adequação Docente, Complexidade da Gestão, Rotatividade Docente, Esforço Docente, Média Salarial Docente e Infraestrututa Escolar). Para comprovar esses resultados, realizamos um teste de significância das médias e observamos que de fato não há diferenças estatísticas entre os resultados.

Ao observar os resultados dos demais indicadores pertencentes a base de dados (Promoção, Gasto Médio por Aluno, Nível Socioeconomico, Escore da Prova Brasil), notamos similaridade entre a média desse *cluster* e a média total. Realizamos um novo teste de significância e observamos que não há diferenças estatísticas entre os resultados, de tal forma que podemos aferir que esta categoria é a que mais se aproxima da média do conjunto de todas as municipalidades.

Tabela 16 – Categoria 4 de Cluster

	<i>Cluster</i>					
	4					Total
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Variância	Média
Média de alunos por turma_T	18,99	19,40	4,10	29,00	14,62	19,65
% docentes com ens. Superior_T	87,21	89,30	50,00	100,00	110,74	79,93
Horas aula dia_T	4,62	4,30	3,80	9,70	0,75	4,54
Promoção_T	91,21	92,30	53,80	99,60	28,05	86,70
Evasão_T	2,59	2,40	0,00	9,10	1,82	3,30
NSE_T	48,80	49,37	35,78	58,21	11,75	47,11
Número Matriculas_T	873	434	16	16535	2317350	2839

Percapita Edu	761,44	701,10	143,68	2235,35	91202,05	782,67
Prova Brasil AI_I	438,35	439,35	328,21	544,46	1510,55	417,64
Prova Brasil AF_F	507,58	508,03	399,84	613,16	1387,25	492,27
PIB	19523,06	16196,28	5492,36	228391,19	190401096,66	20545,21
Densidade Demografica	38,67	19,60	,40	2493,98	15289,98	126,21
Gasto Médio por Aluno	9481,71	7907,73	3270,83	301260,78	160039948,14	7683,40
Taxa de Atendimento_T	4,63	4,41	1,01	10,00	2,83	4,36
Adequação Docente_c	84,87	87,00	43,60	100,00	141,70	76,63
Complexidade Gestão_c	80,28	85,70	25,00	100,00	420,85	68,82
Rotatividade_c	8,16	,00	,00	66,70	250,72	12,02
Esforço Docente_c	71,14	69,20	37,50	100,00	166,42	49,15
Remuneração_c	2375,49	2378,43	955,44	4225,20	344648,63	2620,51
Infraestrutura_c	0,62	0,62	0,27	0,86	0,01	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

Os *clusters* 4 e 5 são os que apresentam os melhores resultados nos indicadores que foram utilizados para a composição dos *clusters*. Em nossa análise podemos destacar que o aspecto que mais se destaca em ambos os grupos está associado aos indicadores de financiamento da política educacional: O Gasto Médio por Aluno e o Indicador de Infraestrutura apresentam os melhores resultados entre as demais categorias.

Em contrapartida, os dois grupos possuem dissimilaridades quando o tema é o tamanho populacional: enquanto a categoria 4 concentra em sua composição 80% dos municípios com até 50 mil habitantes, a categoria 5 contém 34 dos 39 municípios com mais de 500 mil habitantes. Enquanto na categoria 4 a média de habitantes em cada municipalidade é de cerca de 14 mil habitantes, a categoria 5 apresenta uma média de aproximadamente 82 mil habitantes.

O que podemos concluir nessa análise: estamos falando de dois perfis distintos de complexidade de gestão (mais alunos x menos alunos; maior complexidade x menor complexidade; montante de investimento por aluno), porém em ambos, os resultados educacionais são satisfatórios, comparado aos demais grupos, e similares. Isso indica que há dois contextos e perfis distintos de gestão educacional, mas que apresentam resultados positivos e convergentes.

Tabela 17 – Categoria 5 de *Cluster*

	<i>Cluster</i>					
	5					Total
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Variância	Média
Média de alunos por turma_T	20,17	20,50	5,20	32,00	21,44	19,65
% docentes com ens. Superior_T	90,41	92,30	46,70	100,00	67,74	79,93
Horas aula dia_T	4,51	4,30	3,80	10,00	0,65	4,54
Promoção_T	89,42	90,80	66,50	100,00	34,53	86,70
Evasão_T	2,52	2,30	,00	9,80	2,01	3,30
Média Salario Docente_T	3314,13	3158,25	1122,36	10947,15	1229978,79	2620,51
Nota Infra	0,67	0,67	0,27	0,88	0,01	0,55
NSE_T	51,02	51,58	37,64	60,29	12,20	47,11
Número Matriculas_T	4702	975	39	481413	387378295	2839
Percapita Edu	803,87	733,43	157,99	3263,25	109725,38	782,67
Prova Brasil AI_I	440,45	441,83	329,63	544,46	1060,64	417,64
Prova Brasil AF_F	516,19	516,06	410,80	608,44	1064,37	492,27
PIB	30686,29	24750,88	5138,61	276972,13	597924196,70	20545,21
Densidade Demografica	276,75	35,86	0,62	13420,15	1066280,96	126,21
Gasto Médio por Aluno	8406,14	7210,67	1317,62	65106,67	22500904,72	7683,40
Taxa de Atendimento_T	4,87	4,84	0,58	10,00	2,35	4,36
Adequação Docente_c	87,86	89,30	41,40	100,00	79,91	76,63
Complexidade Gestão_c	66,48	69,70	0,00	100,00	634,15	68,82
Rotatividade_c	2,60	,00	0,00	100,00	50,50	12,02
Esforco Docente_c	37,14	36,70	0,00	100,00	238,24	49,15
Remuneração_c	3314,13	3158,25	1122,36	10947,15	1229978,79	2620,51
Infraestrutura_c	0,67	0,67	0,27	,88	0,01	0,55

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme mencionado acima, a categoria 5 é singular: 90% dos municípios com mais de 500 mil habitantes estão alocados em tal *cluster*. Logo, destaca-se pela grandiosidade e

amplitude de seus indicadores socioeconômicos, bem como investimento por aluno, professor e na infraestrutura escolar.

Os indicadores de Complexidade da Gestão e de Esforço Docente refletem um dos principais dilemas quando o tema é a gestão de redes de grande amplitude e com alta complexidade da gestão. Ainda assim, é possível observar que os demais indicadores educacionais são extremamente satisfatórios comparado aos demais grupos.

Tabela 18 – Comparativo dos *Cluster*

Categoria	Variáveis	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	
		1	2	3	4	5	Total
		Média	Média	Média	Média	Média	Média
Nível Gestor	Média de alunos por turma	20,33	19,13	19,23	18,99	20,17	19,65
	Número Matrículas_T	2776	2405	1430	873	4702	2839
	Taxa de Atendimento_T	4,18	3,72	4,51	4,63	4,87	4,36
	Complexidade Gestão_c	54,94	75,49	66,83	80,28	66,48	68,82
Desempenho dos estudantes	Prova Brasil AI_I	406,13	389,00	421,37	438,35	440,45	417,64
	Prova Brasil AF_F	488,29	471,90	495,65	507,58	516,19	492,27
Promoção	Horas aula dia_T	4,50	4,53	4,62	4,62	4,51	4,54
	Promoção_T	84,89	82,48	87,16	91,21	89,42	86,70
	Evasão_T	3,65	4,34	3,18	2,59	2,52	3,30
Nível Docente	% docentes com ens. Superior_T	73,90	67,20	84,11	87,21	90,41	79,93
	Rotatividade_c	5,46	14,82	46,03	8,16	2,60	12,02
	Adequação Docente_c	69,97	62,75	81,48	84,87	87,86	76,63
	Esforço Docente_c	42,08	55,00	51,18	71,14	37,14	49,15
Gastos Públicos	Percapita Edu	791,69	758,48	797,20	761,44	803,87	782,67
	Gasto Médio por Aluno	6458,45	6613,31	8152,83	9481,71	8406,14	7683,40
	Média Salário Docente_T	2175,67	2318,09	2528,98	2375,49	3314,13	2620,51
	Infraestrutura_c	,55	,39	,57	,62	,67	,55
Socioeconomicas	NSE_T	45,40	43,19	47,19	48,80	51,02	47,11
	PIB	16747,98	12834,42	19810,45	19523,06	30686,29	20545,21
	Densidade Demografica	127,24	39,18	43,53	38,67	276,75	126,21

Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, apresentamos na tabela 18 um breve comparativo entre as médias de cada *cluster*, onde também categorizamos as variáveis em seis eixos:

- 1- Nível Rede: Variáveis que expressam características da complexidade da gestão da rede municipal;

- 2- Desempenho dos estudantes: Escore médio em avaliações externas – Prova Brasil;
- 3- Taxa de promoção: Variáveis que demonstram a progração/retenção dos estudantes, bem como a continuidade dos estudos nas respectivas etapas de ensino;
- 4- Nível docente: Variáveis que expressam o perfil médio de formação e atuação do docente, bem como sua rotatividade na rede;
- 5- Gastos públicos: Esse conjunto de variáveis expressa os gastos realizados nas redes municipais, na perspectiva aluno, docente, infraestrutura, bem como o valor gasto por município;
- 6- Socioeconômicos: Dados socioeconômicos dos municípios, que representam as variáveis não-discrecionárias, ou seja, onde o gestor da rede municipal de ensino tem menor capacidade de gerir ações que possam refletir positivamente em tais indicadores.

Analisando cada uma das categorias, podemos observar que no Nível Gestor a única variável que se destaca pela heterogeneidade entre os clusters é a que representa a Complexidade da Gestão. Ressaltamos o cluster 2 que possui os mais baixos indicadores para as demais categorias, porém, apresenta uma taxa de baixa complexidade da gestão.

Para a categoria que representa o desempenho dos estudantes, observamos que os clusters 4 e 5 apresentam os melhores escores para os anos iniciais e finais. O estudo de Coleman (1996), corrobora na interpretação dessas tipologias uma vez que o autor atribui diversos fatores, representados nas respectivas categorias acima elaboradas, que impactam positivamente o desempenho dos estudantes.

Na categoria promoção, os baixos resultados do *cluster 2* são evidenciados por Neri (2015), onde o autor destaca fatores que influenciam na permanência e não abandono dos estudantes. O autor afirma que em municípios onde há maior vulnerabilidade e baixos níveis socioeconômicos, impactam na permanência do estudante na rede, uma vez que o mesmo acaba sendo absorvido pelo mercado de trabalho (formal e informal), para auxiliar na renda familiar.

Ao analisar o Nível Docente, é possível observar que enquanto o *cluster 5* se destaca com os melhores resultados no quesito formação e adequação, o *cluster 2* possui os mais baixos indicadores. Parte da explicação está contida na categoria Gastos Públicos, uma vez que o *cluster 5* investe aproximadamente R\$ 1000,00 reais a mais no salário de médio de seus docentes, comparado a tipologia 2. Barbosa (2014), ratifica essa tese em seu estudo na qual

“observou que a remuneração dos professores é um elemento importante na melhoria da qualidade da educação e está diretamente relacionada aos recursos financeiros destinados a ela”.

Na seara dos Gastos Públicos em educação, o efeito observado entre os *clusters* é similar a análise anterior: Tipologias 1 e 2 com os mais baixos valores, enquanto as Tipologias 4 e 5 apresentam os maiores investimentos. Possíveis correlações desses valores com os demais indicadores de desempenho são encontradas no estudo Sobreira e Campos (2008), cujos resultados apontam a importância do aporte financeiro e da qualificação do magistério para o aperfeiçoamento da qualidade da educação pública.

Por fim, na categoria das variáveis socioeconômicas, observamos efeitos similares aos encontrados nos estudos de White (1982) e Toutkoushian (2005), que apontam os fatores socioeconômicos como elementos que impactam diretamente a aprendizagem e consequentemente os resultados educacionais dos estudantes.

A partir da análise de eficiência que será realizada no próximo tópico, teremos subsídios suficientes para identificar se o perfil da gestão educacional das municipalidades está atrelado ao seu nível de eficiência. Assim, poderemos identificar a relação *input-output*, ou seja, a melhor utilização dos recursos disponíveis para entregar os melhores resultados.

4.2. ANÁLISE DE EFICIÊNCIA MUNICIPAL

A seguir apresentam-se os resultados da análise de eficiência realizados, para o caso de dois *inputs*, o gasto médio por aluno e o nível socioeconômico dos estudantes de cada municipalidade (para a segunda etapa do DEA), e três *outputs*, escore da Prova Brasil, Taxa de Promoção e a Distorção Idade-Série segundo as categorias do Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais, respectivamente; empregando para isso a metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA).

Inicialmente, foi calculada a eficiência da alocação de recursos na educação fundamental municipal. Esse cálculo foi feito por meio da Data Envelopment Analysis (DEA), utilizando-se o modelo de retorno de escala variável (Variable Return Scale - VRS), para o ano de 2015. A análise envoltória de dados se deu em dois estágios para a estimação da fronteira de eficiência. A partir dos insumos que têm impacto direto na função de produção da educação, como também dos *outputs* consubstanciados no desempenho do sistema

educacional, foi definido o escore de eficiência para cada município. Após esse estágio, foi inserida a variável não-discrecional (input – Nível Socioeconômico dos Estudantes) significativa estatisticamente, ou seja, o insumo sobre qual o gestor não tem controle no curto prazo. O mesmo foi utilizado para ajustar o escore de eficiência do primeiro estágio (DINIZ, 2012, p. 101).

Logo após, foram confrontadas as medidas da eficiência na aplicação dos recursos da educação com as tipologias que representam o perfil das redes de ensino fundamental dos municípios. O objetivo desse confronto foi responder à questão de pesquisa, atender os objetivos delimitados, testar as hipóteses levantadas e provar a tese proposta.

4.2.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS PRÉVIAS

- (i) A metodologia DEA-CRS para a construção de fronteiras de produção assume que os rendimentos de escala são constantes, o qual implica que as municipalidades operam a uma escala ótima, isto é, em ausência de concorrência imperfeita.
- (ii) Dado que no mundo real existem falhas de mercado, as municipalidades podem não operar a escala ótima, pelo que a estimativa da eficiência municipal sob rendimentos a escala constantes quando estas não operam a uma escala ótima, oferecerá medidas de eficiência que podem ser confundidas com a escala de eficiência. O modelo determina uma fronteira VRS que considera retornos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente. Considera que um acréscimo no input poderá promover um acréscimo no output, não necessariamente proporcional, ou até mesmo um decréscimo (CASA NOVA, 2002). Por esta razão, estimaram-se fronteiras de produção mediante a metodologia DEA-VRS, a qual considera os retornos de escala variáveis.
- (iii) As estimativas das fronteiras de produção mediante as aproximações DEA-CRS e DEA-VRS realizaram-se mediante o programa DEAP 2.1¹⁶
- (iv) A análise de eficiência realizou-se em 4.640 municipalidades para os Anos Iniciais e 2.910 para os Anos Finais do Ensino Fundamental, número de municipalidades que é compatível com aquelas que remeteram informação de

¹⁶ Tal como se viu na terceira seção, a construção das fronteiras de produção mediante estas duas metodologias implica resolver um problema de programação linear N vezes, uma por cada municipalidade pertencente à mostra, se obtendo a partir disso um valor θ (pontuação de eficiência) para cada município.

execução orçamentária, e informações do Censo Escolar e Microdados da Prova Brasil (INEP).

Os resultados de eficiência que se pode obter permitirão classificar às municipalidades como eficientes e ineficientes, atribuindo à cada uma destas uma pontuação de eficiência. Esta pontuação será equivalente a “1” se um município é eficiente, e será menor a 1, se é um município ineficiente. Neste último caso, a interpretação da pontuação de eficiência para um município indica “a percentagem do que gastam os mais eficientes com respeito ao que gasta um determinado município”, pelo que nos brinda informação sobre o sobre despesa ou mal gasto de recursos.

Ressaltamos que para a obtenção do objetivo dessa dissertação, a análise de eficiência foi realizada utilizando as municipalidades que dispuseram das variáveis de *inputs* e *outputs* que foram selecionadas. A **Tabela 19** demonstra o tamanho amostral, segregado entre Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, enquanto a **Tabela 20** apresenta as estatísticas descritivas e o número de observações de municipalidades, por cluster, dos quais obtivemos o escore de eficiência.

Tabela 19 – Estatísticas Descritivas – Anos Iniciais/Finais x Eficiência

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Eficiência_ai	4.640	0.6702399	0.1091226	0.32	1
Eficiência_af	2.910	0.681732	0.1186404	0.15	1

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 20 – Estatísticas Descritivas – Clusters x Eficiência

Cluster	Anos Iniciais			Anos Finais		
	Mean (Eficiência)	Std. Dev.	Freq.	Mean (Eficiência)	Std. Dev.	Freq.
1	0.649314	0.10485931	793	0.67973269	0.11771678	621
2	0.60493234	0.09819353	1.212	0.62327796	0.09593474	903
3	0.68176809	0.1121398	470	0.69783929	0.13075945	280
4	0.73355611	0.08642733	597	0.75608029	0.10451949	137
5	0.72907975	0.07611358	1,304	0.7531689	0.10066807	746
Total	0.67576965	0.10758266	4.376	0.68692817	0.11949147	2.687

Fonte: dados da pesquisa

4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA A EFICIÊNCIA MUNICIPAL

O escore de eficiência da amostra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental apresentou uma pontuação média de 0,67, com desvio de 0,11, tendo uma distribuição dissimétrica positiva, ou à direita, apontando o predomínio de observações com valores acima da média, enquanto para os Anos Finais, a eficiência da amostra demonstrando uma média de 0,68, com desvio de 0,12, com distribuição normal, manifestando predominância de observações com valores próximos à média, com escassas observações dispersas em torno da média.

Aplicando a classificação utilizada por Savian e Bezerra (2013), Silva et al. (2013) e Silva et al. (2015), na qual consideram-se eficientes os municípios que apresentam escores de 1; com ineficiência fraca àqueles com escores orbitando entre média adicionada a um desvio padrão ($0,67 + 0,11 = 0,78$ | $0,68 + 0,12 = 0,80$) e inferior a 1; com ineficiência moderada, os municípios com escores inferiores a 86,4% e igual ou maior à média subtraída de um desvio padrão ($0,67 - 0,11 = 0,56$ | $0,68 - 0,12 = 0,56$); e, por fim, com ineficiência forte àqueles com escores inferiores aos demais intervalos; é possível avaliar de forma mais analítica a eficiência dos municípios, como exposto na **Tabela 21**.

Tabela 21 – Eficiência e ineficiência nos municípios

<i>Anos Iniciais</i>		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
<i>Válido</i>	Eficientes	5	0,1	0,1
	Ineficiência fraca	754	16,3	16,4
	Ineficiência moderada	2970	64,0	80,4
	Ineficiência forte	911	19,6	100,0
	Total	4640	100,0	

<i>Anos Finais</i>		Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
<i>Válido</i>	Eficientes	6	0,2	0,2
	Ineficiência fraca	522	17,9	18,1
	Ineficiência moderada	1905	65,5	83,6
	Ineficiência forte	477	16,4	100,0
	Total	2910	100,0	

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o exposto na **Tabela 21**, somente 16,4% das redes que ofertam os Anos Iniciais e 18,1% das redes que ofertam os Anos Finais, foi possível ser compreendida como eficiente ou que apresentam ineficiência fraca, mesmo que a extensa maioria das municipalidades (64% para os Anos Iniciais e 65,5% para os Anos Finais) tenha apresentado ineficiência moderada a partir do resultado acordante aos encontrados por Silva *et al.* (2015) e Lourenço *et al.* (2017). Levando-se em conta os dois piores extratos de desempenhos (ineficiência moderada e ineficiência forte), observa-se um contexto tanto quanto desfavorável, uma vez que 83,6% dos municípios dos Anos Iniciais e 81,9% dos Anos Finais.

Tal alto patamar de ineficiência aponta a potencialidade no que diz respeito a desenvolver o aperfeiçoamento da qualidade dos serviços públicos educacionais (SANTOS; CARVALHO; LÍRIO, 2008), sendo, nesse aspecto, imprescindível otimizar o desempenho na gestão dos insumos aplicados, sobretudo, por meio da melhor aplicação do recurso público.

A **Tabela 22** divide os municípios em dois grupos a fim de reportar os escores de eficiência dos mesmos: os 10 mais eficientes (Panorama A) e os 10 com desempenhos mais baixos (Panorama B). Analisando o Panorama A, é possível notar apenas 5 municípios com eficiência máxima (Escore = 1) para os Anos Iniciais e 6 municípios nos Anos Finais, ou seja, estes municípios mostraram uma combinação ótima dos *inputs* Gasto Médio por aluno e Nível Socioeconômico para a obtenção do máximo desempenho nos *outputs* Nota da Prova Brasil, Taxa de Promoção e Distorção Idade Série, quando comparados aos demais municípios da amostra.

Tabela 22 – Relação de municípios em contraposição de eficiência com ineficiência (anos iniciais)

Anos Iniciais				Escore e Eficiência	tgmpa 2014	NS E_T	Prova Brasil AI_I	Promoção_I	Distorção Idade Série_I	Infraestrutura_c	Remuneração_c	Esforço Docente_c	Rotatividade_c	Complexidade Gestão_c	Adequação Docente_c
		Estado	Clust er	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Panorama A	Sobral	CE	1	1,000	4941,82	41,94	581,08	97,7	1,4	,67	2217,91	36,80	4,40	24,10	79,00
	Itabaiana	SE	2	1,000	1162,76	42,45	375,02	80,3	25,2	,50	3246,02	54,90	9,10	66,10	84,60
	Frecheirinha	CE	3	1,000	2054,96	39,32	529,01	95,3	10,7	,55	1946,54	47,20	10,50	73,70	88,10

	Fatima	CE	3	1,000	1174,57	38,58	375,01	88,0	23,8	,61	1557,71	54,20	30,00	54,60	42,80
	Conquista D Oeste	MT	2	1,000	1215,40	47,33	415,83	90,0	19,3	,33	4334,95	35,30	33,30	50,00	79,80
	Pires Ferreira	CE	1	,982	4814,86	40,63	566,06	98,0	5,8	,39	1868,12	38,60	,00	23,50	70,40
	Coreau	CE	1	,955	3795,20	37,33	530,33	97,7	2,7	,62	1070,04	51,70	7,20	23,50	61,40
	Deputado Irapuan Pinheiro	CE	4	,953	4538,59	39,62	556,67	95,8	4,6	,60	.	39,40	12,50	37,50	59,30
	Cruz	CE	1	,941	2754,68	39,78	497,36	98,3	2,4	,60	1178,35	46,80	,00	40,00	74,20
	Arapua	MG	4	,940	7279,60	50,55	536,86	99,4	1,9	,74	1096,15	84,60	,00	100,00	100,00
Panorama B	Dois Riachos	AL	1	,398	5115,05	40,05	346,53	65,1	38,2	,36	.	70,00	35,50	25,80	46,60
	Lagoa De Velhos	RN	1	,391	8350,64	43,84	332,16	66,8	28,7	,50	2984,98	42,30	20,00	60,00	84,90
	Dirceu Arcoverde	PI	1	,389	6581,72	41,99	312,60	70,7	32,3	,40	2196,10	52,30	28,60	14,30	32,10
	Itaju Do Colonia	BA	2	,384	5217,07	41,41	364,08	59,9	36,2	,32	2610,60	59,80	42,80	68,80	25,70
	Caracol	PI	2	,377	6863,18	38,74	325,83	65,8	58,9	,32	.	42,10	6,10	38,90	41,10
	Sao Felix De Balsas	AM	2	,376	4751,87	38,47	329,58	64,3	25,3	,29	1077,87	59,60	58,80	82,40	19,40
	Jurua	MA	2	,375	5350,41	41,58	348,29	61,1	53,8	,20	3375,85	42,00	6,90	73,30	16,20
	Jenipapo Dos Vieiras	MA	2	,370	5374,26	39,46	358,29	58,5	22,4	,38	.	65,50	9,70	35,50	37,80
	Redencao Do Gurgueia	PI	2	,364	5931,22	40,52	326,42	63,4	39,1	,44	1041,21	62,40	,00	90,00	83,30
	Sao Paulo De Olivenca	AM	2	,320	5213,32	33,83	319,01	57,0	46,4	,15	3108,86	74,70	3,20	53,60	19,50

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 23 – Relação de municípios em contraposição de eficiência com ineficiência (anos finais)

Anos Finais				Escor e Eficiê ncia	tgmpa 2014	NSE _T	Prov a Brasi l AF_ F	Promoç ão_F	Distor ção Idade Série_ F	Infraestrut ura_c	Remunera ção_c	Esforc o Docen te_c	Rotativid ade_c	Complex idade Gestão_c	Adequ ação Docent e_c
		Esta do	Clus ter	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Panor ama A	Nova Ponte	MG	1	1,000	5504, 12	51, 31	619, 55	92,7	8,2	,69	3418,74	60,10	,00	57,10	59,00
	Jaboata o Dos Guarara pes	PE	5	1,000	1317, 62	47, 08	485, 72	75,7	35,0	,55	2776,32	39,90	1,60	31,20	73,40
	Itabaian a	SE	2	1,000	1162, 76	42, 45	477, 53	53,8	46,2	,50	3246,02	54,90	9,10	66,10	84,60
	Frecheir inha	CE	3	1,000	2054, 96	39, 32	560, 59	79,7	24,6	,55	1946,54	47,20	10,50	73,70	88,10
	Fatima	CE	3	1,000	1174, 57	38, 58	479, 12	68,4	43,1	,61	1557,71	54,20	30,00	54,60	42,80
	Cruz	CE	1	1,000	2754, 68	39, 78	544, 15	92,4	13,9	,60	1178,35	46,80	,00	40,00	74,20
	Sobral	CE	1	,996	4941, 82	41, 94	605, 68	92,0	4,0	,67	2217,91	36,80	4,40	24,10	79,00
	Piratuba	SC	5	,993	9258, 95	53, 56	585, 10	97,5	8,6	,76	2615,87	22,10	,00	60,00	91,80
	Dumont	SP	3	,984	5742, 10	52, 50	590, 52	95,6	10,0	,74	3170,25	35,20	25,00	80,00	99,40
	Salto Veloso	SC	5	,981	5897, 60	56, 82	591, 95	95,1	13,3	,74	2466,65	9,20	,00	50,00	96,80
Panor ama B	Jussari	BA	1	,386	5067, 97	41, 31	454, 46	47,8	56,9	,49	1212,65	56,30	,00	62,50	53,10
	Natuba	PA	1	,385	5970, 04	42, 17	445, 65	49,7	44,0	,34	1805,19	64,60	13,70	31,80	70,90
	Cumbe	SE	2	,375	5518, 94	38, 55	463, 33	46,3	50,8	,52	2805,53	41,00	,00	75,00	87,20
	Mansid ao	BA	2	,355	5574, 41	39, 58	397, 95	51,2	37,7	,37	1392,83	75,70	3,50	89,60	61,50
	Campo Grande	MS	1	,349	4590, 55	41, 11	431, 01	44,5	60,2	,30	3033,78	51,90	4,60	13,60	57,80
	Itapitan ga	BA	2	,342	5367, 06	38, 25	467, 60	41,7	67,0	,45	1751,31	30,70	13,60	47,80	32,80
	Itamari	BA	1	,335	4771, 85	41, 41	444, 90	41,8	74,5	,39	3035,61	50,00	6,10	23,50	76,30
	Cafarna um	BA	5	,329	5080, 29	40, 02	431, 61	42,9	38,0	,55	3366,44	49,60	5,90	47,10	72,30
	Campo Grande Do Piaui	PI	1	,305	4834, 91	41, 88	504, 35	33,7	28,8	,51	2326,47	14,30	11,10	80,00	79,30
	Gado Bravo	PB	3	,150	5905, 52	38, 75	428, 37	20,1	40,9	,18	1549,13	56,00	55,50	35,10	75,00

Fonte: dados da pesquisa

As 10 municipalidades consideradas mais eficientes demonstram valores de despesas com investimento no 1º ao 9º ano da Educação Básica significativamente abaixo da média geral.

Sobre os municípios eficientes ou que apresentam ineficiência fraca, analisou-se os indicadores que foram selecionados para compor o perfil das redes municipais de ensino através dos *clusters*. Observou-se valores superiores à média em relação ao Indicador de Infraestrutura, Esforço Docente, Rotatividade e Adequação Docente. Finalmente, no que se refere aos produtos (*outputs*), mais da metade dos municípios evidenciaram índice acima da média geral.

A respeito do Panorama B (Tabela 22 e 23), que demonstra o desempenho dos 10 municípios com menor condição de eficiência, é possível notar que, mais de 50% dessa amostra de municípios demonstraram valores de despesas alocadas no Ensino Fundamental da Educação Básica acima da média geral.

Em relação aos indicadores para a composição da tipologia municipal, as municipalidades demonstraram valores aquém da média da totalidade da amostra. Ao final quando são analisados os *outputs*, nota-se que todos os municípios evidenciaram desempenhos significativamente abaixo da média geral, reafirmam o menor patamar de eficiência técnica desses municípios medidos na DEA. Abaixo, a média dos respectivos indicadores para o conjunto de municípios eficientes e com ineficiência fraca, comparado ao grupo que apresente forte ineficiência.

Tabela 24 – Indicadores de eficiência e ineficiência (fraca e forte)

		Eficiência AI		Eficiência AF	
		Eficientes + Ineficiência Fraca	Ineficiência forte	Eficientes + Ineficiência Fraca	Ineficiência forte
	Eficiência	,977	,374	,995	,331
Inputs	Gasto Médio por Aluno	3373,24	5874,87	3980,92	5268,15
	Nível SócioEconomico	41,75	39,99	46,33	40,30
Outputs	Prova Brasil	496,32	336,28	553,99	446,92
	Promoção	94,1	63,3	84,3	42,0

	Distorção Idade Série	9,8	38,1	20,7	49,9
Tipologia De Gestão Educacional	Infraestrutura	0,56	0,34	0,64	0,41
	Remuneração	2057,31	2342,21	2459,44	2227,89
	Esforço Docente	48,95	57,07	40,64	49,01
	Rotatividade	10,70	21,16	8,06	11,40
	Complexidade Gestão	49,30	54,26	53,68	50,60
	Adequação Docente	73,96	40,66	78,91	66,62

Fonte: dados da pesquisa

Foco específico deve ser direcionado à conjuntura socioeconômica, pois de acordo com Andrews e Vries (2012) é a determinante explicativa para o nível de desempenho escolar. Conforme os autores, os projetos de desenvolvimento econômico local podem ter uma repercussão superior no desempenho escolar do que políticas educacionais baseadas em fatores de *input* ou na responsabilização de escolas e professores. Contradizendo essa afirmativa, percebe-se nos resultados auferidos pela técnica DEA para os dados deste estudo, que o grupo de municípios tidos como eficientes manifestam valores abaixo da média para o indicador do Nível Socioeconômico (46,83 para os AI e 45,33 para os AF), e superiores à média para o Escore da Prova Brasil (415,39 para os AI e 490,01 para os AF). Nesse caso, a eficiência técnica espelha o fato de que o município tenha alcançado uma educação de qualidade, mas sim que este alcançou nota razoável dado seu baixo background socioeconômico.

Tabela 25 – Indicadores de eficiência nos anos iniciais

		Prova Brasil AI_I					NSE_T			
		Contagem	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Eficiência AI	Eficientes	5,00	455,19	581,08	375,01	94,48	41,93	47,33	38,58	3,45
	Ineficiência fraca	754,00	477,81	566,06	386,61	20,70	51,19	60,29	34,76	4,06
	Ineficiência moderada	2970,00	417,30	500,62	330,93	29,33	47,46	58,52	32,59	4,69
	Ineficiência forte	911,00	357,28	442,36	310,53	18,77	41,22	52,55	32,27	2,74
	Total	4640,00	415,39	581,08	310,53	44,69	46,83	60,29	32,27	5,27

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 26 – Indicadores de eficiência nos anos finais

		Prova Brasil AF_F					NSE_T			
		Contagem	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
Eficiência AF	Eficientes	6	527,78	619,55	477,53	57,32	43,08	51,31	38,58	5,09
	Ineficiência fraca	522	536,91	616,42	481,30	26,15	50,11	59,89	34,76	4,77
	Ineficiência moderada	1905	485,51	604,53	387,32	31,32	44,99	59,36	32,27	5,14
	Ineficiência forte	477	456,21	536,78	363,88	24,91	41,50	54,81	33,36	3,08
	Total	2910	490,01	619,55	363,88	38,34	45,33	59,89	32,27	5,44

Fonte: dados da pesquisa

Analisar considerando a perspectiva dos fatores socioeconômicos dos estudantes se faz importante, uma vez que, a escola e todos os protagonistas da política educacional, especialmente os professores, são os entes sobre os quais recaem a responsabilização pelo fracasso (obtenção de uma nota ruim no IDEB), num contexto onde se ignoram as desigualdades sociais e a precariedade contumaz presentes nas escolas públicas. Sob esta ótica, Duarte (2013) corrobora a existência da invisibilidade da pobreza. Em sua pesquisa, a autora apontou a imensa quantidade de pobres nas escolas públicas que não são considerados pelas políticas educacionais.

A descentralização é um aspecto apontado pela literatura como tendo implicações relevantes no que diz respeito ao debate acerca das políticas educacionais. Chirinea e Brandão (2015) salientam que a descentralização teria um impacto positivo na qualidade da educação, dado o fato de que a política executada no estabelecimento do IDEB, como referencial de qualidade, não considera os contextos e especificidades regionais, não levando em conta as especificidades e particularidades de cada município e respectivas escolas.

Por fim, utilizamos o método da Análise de Variância (ANOVA) com o intuito de verificar as seguintes hipóteses:

- H0: O escore médio de Eficiência de cada um dos perfis das redes municipais de educação fundamental, definido através de seu *cluster*, é igual para todos os grupos;
- H1: O escore médio de Eficiência de cada um dos perfis das redes municipais de educação fundamental, definido através de seu *cluster*, é diferente ao menos em um *cluster*.

A partir dos resultados da Análise de variância (ANOVA), testaremos a hipótese de que as médias de duas ou mais populações são iguais. A ANOVA avalia a importância de um ou mais fatores, comparando as médias de variáveis de resposta nos diferentes níveis de fator. A hipótese nula afirma que todas as médias de população (médias de nível de fator) são iguais, enquanto a hipótese alternativa afirma que pelo menos uma é diferente (HAIR, 2009).

Hair (2009) afirma que para utilizar a ANOVA, é necessário haver uma variável de resposta contínua, em nosso caso o escore de eficiência, e pelo menos um fator categórico com dois ou mais níveis, em nosso estudo os cinco *clusters*. A análise ANOVA exige dados de populações aproximadamente normalmente distribuídas com variâncias iguais entre fatores. Entretanto, os procedimentos ANOVA funcionam bem mesmo quando a pressuposição de normalidade é violada, exceto quando uma ou mais distribuições são altamente assimétricas ou quando as variâncias são muito diferentes. Os gráficos abaixo apresentam tais dados para os Anos Iniciais e Finais em cada *Cluster*.

Gráfico 3 – Análise ANOVA para os anos iniciais

Fonte: dados da pesquisa

Gráfico 4 – Análise ANOVA para os anos finais

Fonte: dados da pesquisa

Analisando as informações de ambos os gráficos, notamos que os pressupostos de distribuição normal ou não assimétricas e variâncias muito diferentes entre os *clusters* não foram violados, o que valida a utilização do método e das variáveis selecionadas. Outra informação que aferimos por meio dos gráficos é de que os *clusters* 4 e 5 apresentam as melhores médias do escore de eficiência, ao passo que o *cluster* 2 demonstra os mais baixos resultados.

Para observarmos melhor a distribuição do escore entre as tipologias de municipalidades, apresentamos a seguir os gráficos de dispersão com o respectivo desempenho.

Gráfico 5 – Bloxpot da análise dos municípios em anos iniciais

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 26 – Clusters de municípios (anos iniciais)

Cluster	Casos					
	Válido		Ausente		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
1	793	91,5%	74	8,5%	867	100,0%
2	1212	91,3%	115	8,7%	1327	100,0%
3	470	88,3%	62	11,7%	532	100,0%
4	597	89,8%	68	10,2%	665	100,0%
5	1304	90,6%	135	9,4%	1439	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 6 – Bloxpot da análise dos municípios em anos finais

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 27 – Clusters de munípios (anos finais)

Cluster	Casos					
	Válido		Ausente		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
1	621	71,6%	246	28,4%	867	100,0%
2	903	68,0%	424	32,0%	1327	100,0%
3	280	52,6%	252	47,4%	532	100,0%
4	137	20,6%	528	79,4%	665	100,0%
5	746	51,8%	693	48,2%	1439	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

Por meio dos gráficos 5 e 6, observamos que a dispersão entre todos os grupos é similar e quem em todos os *clusters* há presença de *outliers* que apresentam resultados acima e/ou abaixo da média em cada grupo. Outro elemento importante de ser destacado é de que a sugestão de tipologia municipal consegue refletir resultados distintos nos indicadores de input, *output* e de eficiência de acordo com o grupo ao qual o município pertence. Dadas essas informações, apresentamos abaixo os respectivos resultados para o teste de hipótese concebido por meio da ANOVA.

Tabela 28 – Resultados do teste de hipótese

Descritivos										
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo	Variância entre componentes
						Limite inferior	Limite superior			
Escore Eficiência AI	1	793	0,649	0,105	0,004	0,642	0,657	0,389	1,000	
	2	1212	0,605	0,098	0,003	0,599	0,610	0,320	1,000	
	3	470	0,682	0,112	0,005	0,672	0,692	0,431	1,000	
	4	597	0,734	0,086	0,004	0,727	0,741	0,412	,953	
	5	1304	0,729	0,076	0,002	0,725	0,733	0,484	,926	
	Total	4376	0,676	0,108	0,002	0,673	0,679	0,320	1,000	
	Modelo	Efeitos fixos		0,094	0,001	0,673	0,679			
		Efeitos aleatórios			0,029	0,596	0,756			0,003649
Escore Eficiência AF	1	621	0,680	0,118	0,005	0,670	0,689	0,305	1,000	
	2	903	0,623	0,096	0,003	0,617	0,630	0,342	1,000	
	3	280	0,698	0,131	0,008	0,682	0,713	0,150	1,000	
	4	137	0,756	0,105	0,009	0,738	0,774	0,491	0,979	
	5	746	0,753	0,101	0,004	0,746	0,760	0,329	1,000	
	Total	2687	0,687	0,119	0,002	0,682	0,691	0,150	1,000	
	Modelo	Efeitos fixos		0,107	0,002	0,683	0,691			

		Efeitos aleatórios				,031	0,600	0,774			0,003809
--	--	--------------------	--	--	--	------	-------	-------	--	--	----------

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 29 - Teste de homogeneidade de variâncias

	Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Escore Eficiência AI	57,925	4	4371	,000
Escore Eficiência AF	20,997	4	2682	,000

Fonte: dados da pesquisa

Primeiramente, utilizamos o teste de Levene para verificar se há homogeneidade de variância, ou homocedasticidade. Como o p-valor é maior que 5%, não há evidência significativa para rejeitar a hipótese nula de homogeneidade, ou seja, os dados têm homogeneidade de variância. Uma vez que os pressupostos foram atendidos, proseguiremos para a ANOVA.

Tabela 30 – Resultado Anova

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Escore Eficiência AI	Entre Grupos	12,353	4	3,088	352,606	,000
	Nos grupos	38,283	4371	,009		
	Total	50,636	4375			

Escore Eficiência AF	Entre Grupos	7,652	4	1,913	167,135	,000
	Nos grupos	30,699	2682	,011		
	Total	38,351	2686			

Fonte: dados da pesquisa

Os resultados obtidos na ANOVA demonstram um p-valor menor que 5%, portanto, temos evidências de que ao menos um *cluster* se diferencia dos demais. Isso já é uma resposta, mas pouco acrescenta à nossa pesquisa pois queremos saber quais são os *cluster* discrepantes. Ou melhor, queremos poder comparar os *clusters* entre si e verificar quais são estatisticamente iguais ou diferentes.

Os resultados obtidos do Teste de Tukey são apresentados na tabela abaixo, que demonstram a diferença entre as médias do desempenho de cada Tipologia, o erro padrão, o valor-p e o intervalo de confiança.

Tabela 31 – Comparações múltiplas

Tukey HSD

Variável dependente (I) cwz5 (J) cwz5			Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Escore Eficiência AI	1	2	,044382*	,004	,000	,033	,056
		3	-,032454*	,005	,000	-,047	-,018
		4	-,084242*	,005	,000	-,098	-,070
		5	-,079766*	,004	,000	-,091	-,068
	2	1	-,044382*	,004	,000	-,056	-,033
		3	-,076836*	,005	,000	-,091	-,063
		4	-,128624*	,005	,000	-,141	-,116
		5	-,124147*	,004	,000	-,134	-,114
	3	1	,032454*	,005	,000	,018	,047
		2	,076836*	,005	,000	,063	,091
		4	-,051788*	,006	,000	-,068	-,036
		5	-,047312*	,005	,000	-,061	-,034

Escore Eficiência AF	4	1	,084242*	,005	,000	,070	,098
		2	,128624*	,005	,000	,116	,141
		3	,051788*	,006	,000	,036	,068
		5	,004476	,005	,870	-,008	,017
	5	1	,079766*	,004	,000	,068	,091
		2	,124147*	,004	,000	,114	,134
		3	,047312*	,005	,000	,034	,061
		4	-,004476	,005	,870	-,017	,008
	1	2	,056455*	,006	,000	,041	,072
		3	-,018107	,008	,129	-,039	,003
		4	-,076348*	,010	,000	-,104	-,049
		5	-,073436*	,006	,000	-,089	-,058
	2	1	-,056455*	,006	,000	-,072	-,041
		3	-,074561*	,007	,000	-,095	-,055
		4	-,132802*	,010	,000	-,160	-,106
		5	-,129891*	,005	,000	-,144	-,115
	3	1	,018107	,008	,129	-,003	,039
		2	,074561*	,007	,000	,055	,095
		4	-,058241*	,011	,000	-,089	-,028
		5	-,055330*	,007	,000	-,076	-,035
	4	1	,076348*	,010	,000	,049	,104
		2	,132802*	,010	,000	,106	,160
		3	,058241*	,011	,000	,028	,089
		5	,002911	,010	,998	-,024	,030
	5	1	,073436*	,006	,000	,058	,089
		2	,129891*	,005	,000	,115	,144
		3	,055330*	,007	,000	,035	,076
		4	-,002911	,010	,998	-,030	,024

Fonte: dados da pesquisa

* A diferença média é significativa no nível 0.05.

O Teste proposto por Tukey (1953) é também conhecido como teste de Tukey da diferença honestamente significativa (*Honestly Significant Difference* - HSD). A interpretação do teste de Tukey é simples: Após determinarmos a diferença mínima significativa (ou *Honest Significant Difference* - HSD), podemos julgar se as médias são iguais ou não. Em termos

práticos, esse valor nos dá uma margem de igualdade, pois se a diferença entre dois tratamentos for maior do que isso, as médias são diferentes.

Notamos que o valor 0 (zero) não está contido nos intervalos de confiança, logo conclui-se que o desempenho médio de Eficiência das Tipologias Municipais é significativamente diferente. Além disso, considerando o valor-p notamos que, exceto para os *Cluster* 4 e 5 nos Anos Iniciais e Finais, e 1 e 3 para os Anos Finais, os demais são menores que o nível de significância adotado (valor-p < 0,05). Isso nos leva a concluir que o Escore médio de Eficiência das Tipologias de Municipalidades são significativamente diferentes nos demais grupos analisados.

Tabela 32 – Subconjuntos homogêneos (grupos)

Tukey HSDa,b

<i>Cluster</i>	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
2	1212	,60493			
1	793		,64931		
3	470			,682	
5	1304				,729
4	597				,734
Sig.		1,000	1,000	1,000	,887

Fonte: dados da pesquisa

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho de Amostra de Média Harmônica = 751,237.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Tabela 33 – Subconjuntos homogêneos (média dos grupos)

Tukey HSDa,b

<i>cluster</i>	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3

2	903	,62328		
1	621		,67973	
3	280		,69784	
5	746			,753
4	137			,756
Sig.		1,000	,184	,997

Fonte: dados da pesquisa

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho de Amostra de Média Harmônica = 334,921.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupos é usada. Os níveis de erro de Tipo I não são garantidos.

Conforme apontam Giralaldi, Cargnelutti e Storck (2009), para a validação dos resultados, utilizou-se o teste Brown- Forsythe ou o teste Welch para avaliar a igualdade das médias quando os grupos são desiguais no tamanho. Conforme as tabelas 34 e 35 demonstram, as estatísticas foram significativas no nível 0,05, portanto rejeitamos a hipótese nula de que os grupos têm médias iguais. Realizamos também os Testes Posc Hoc denominados Games-Howell e T2 de Tamhane, ambos se ajustam para variações e tamanhos de amostras desiguais nos grupos.

Enquanto Games-Howell foi desenvolvido para variações e tamanhos de amostras desiguais e é baseado na distribuição estatística de q, o T2 de Tamhane é um teste conservador. É considerado mais adequado que o HSD de Tukey, quando os tamanhos de células são desiguais ou quando a homogeneidade das variações é violada. Os resultados dos respectivos testes estão descritos nas tabelas 36 e 37.

Tabela 34 – Testes Robustos de Igualdade de Médias – Anos Iniciais

Escore Eficiência AI

	Estatística ^a	df1	df2	Sig.
Welch	380,010	4	1680,391	,000
Brown-Forsythe	327,524	4	2881,831	,000

Fonte: Dados da pesquisa

a. F distribuído assintoticamente.

Tabela 35 – Testes Robustos de Igualdade de Médias – Anos Finais

Escore Eficiência AF

	Estatística ^a	df1	df2	Sig.
Welch	195,181	4	673,523	,000
Brown-Forsythe	153,756	4	1285,040	,000

Fonte: Dados da pesquisa

a. F distribuído assintoticamente.

Tabela 36 – Testes Post Hock – Anos Iniciais

Variável dependente: Escore Eficiência AI

		(J) Cluste r	Diferença média (I- J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
(I) Cluster						Limite inferior	Limite superior
Tamhane	1	2	,044382*	,004671	,000	,03129	,05748
		3	-,032454*	,006374	,000	-,05034	-,01457
		4	-,084242*	,005136	,000	-,09864	-,06984
		5	-,079766*	,004279	,000	-,09177	-,06777
	2	1	-,044382*	,004671	,000	-,05748	-,03129
		3	-,076836*	,005892	,000	-,09338	-,06029
		4	-,128624*	,004524	,000	-,14131	-,11594
		5	-,124147*	,003521	,000	-,13401	-,11428
	3	1	,032454*	,006374	,000	,01457	,05034
		2	,076836*	,005892	,000	,06029	,09338
		4	-,051788*	,006266	,000	-,06938	-,03420
		5	-,047312*	,005586	,000	-,06300	-,03162
	4	1	,084242*	,005136	,000	,06984	,09864
		2	,128624*	,004524	,000	,11594	,14131
		3	,051788*	,006266	,000	,03420	,06938
		5	,004476	,004118	,961	-,00708	,01603
	5	1	,079766*	,004279	,000	,06777	,09177
		2	,124147*	,003521	,000	,11428	,13401
		3	,047312*	,005586	,000	,03162	,06300
		4	-,004476	,004118	,961	-,01603	,00708
Games- Howell	1	2	,044382*	,004671	,000	,03162	,05714
		3	-,032454*	,006374	,000	-,04987	-,01503
		4	-,084242*	,005136	,000	-,09827	-,07021
		5	-,079766*	,004279	,000	-,09145	-,06808
	2	1	-,044382*	,004671	,000	-,05714	-,03162
		3	-,076836*	,005892	,000	-,09295	-,06073

	4	-,128624*	,004524	,000	-,14098	-,11627
	5	-,124147*	,003521	,000	-,13376	-,11453
3	1	,032454*	,006374	,000	,01503	,04987
	2	,076836*	,005892	,000	,06073	,09295
	4	-,051788*	,006266	,000	-,06892	-,03466
	5	-,047312*	,005586	,000	-,06259	-,03203
4	1	,084242*	,005136	,000	,07021	,09827
	2	,128624*	,004524	,000	,11627	,14098
	3	,051788*	,006266	,000	,03466	,06892
	5	,004476	,004118	,813	-,00678	,01573
5	1	,079766*	,004279	,000	,06808	,09145
	2	,124147*	,003521	,000	,11453	,13376
	3	,047312*	,005586	,000	,03203	,06259
	4	-,004476	,004118	,813	-,01573	,00678

Fonte: Dados da pesquisa

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Tabela 37 – Testes Post Hock – Anos Finais

Variável dependente:Escore Eficiência AF

	(I) Cluster	(J) Cluster	Diferença média (I- J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Tamhane	1	2	,056455*	,005701	,000	,04046	,07245
		3	-,018107	,009131	,388	-,04379	,00757
		4	-,076348*	,010102	,000	-,10492	-,04778
		5	-,073436*	,005992	,000	-,09024	-,05663
	2	1	-,056455*	,005701	,000	-,07245	-,04046
		3	-,074561*	,008441	,000	-,09833	-,05079
		4	-,132802*	,009483	,000	-,15970	-,10591
		5	-,129891*	,004876	,000	-,14356	-,11622
	3	1	,018107	,009131	,388	-,00757	,04379
		2	,074561*	,008441	,000	,05079	,09833
		4	-,058241*	,011866	,000	-,09169	-,02480
		5	-,055330*	,008640	,000	-,07965	-,03101
	4	1	,076348*	,010102	,000	,04778	,10492
		2	,132802*	,009483	,000	,10591	,15970
		3	,058241*	,011866	,000	,02480	,09169
		5	,002911	,009660	1,000	-,02446	,03028
	5	1	,073436*	,005992	,000	,05663	,09024

		2	,129891*	,004876	,000	,11622	,14356
		3	,055330*	,008640	,000	,03101	,07965
		4	-,002911	,009660	1,000	-,03028	,02446
Games-Howell	1	2	,056455*	,005701	,000	,04088	,07203
		3	-,018107	,009131	,276	-,04311	,00689
		4	-,076348*	,010102	,000	-,10414	-,04856
		5	-,073436*	,005992	,000	-,08980	-,05707
	2	1	-,056455*	,005701	,000	-,07203	-,04088
		3	-,074561*	,008441	,000	-,09770	-,05142
		4	-,132802*	,009483	,000	-,15895	-,10666
		5	-,129891*	,004876	,000	-,14321	-,11657
	3	1	,018107	,009131	,276	-,00689	,04311
		2	,074561*	,008441	,000	,05142	,09770
		4	-,058241*	,011866	,000	-,09079	-,02569
		5	-,055330*	,008640	,000	-,07900	-,03166
	4	1	,076348*	,010102	,000	,04856	,10414
		2	,132802*	,009483	,000	,10666	,15895
		3	,058241*	,011866	,000	,02569	,09079
		5	,002911	,009660	,998	-,02370	,02952
	5	1	,073436*	,005992	,000	,05707	,08980
		2	,129891*	,004876	,000	,11657	,14321
		3	,055330*	,008640	,000	,03166	,07900
		4	-,002911	,009660	,998	-,02952	,02370

Fonte: Dados da pesquisa

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Os resultados das tabelas 36 e 37 eliminam o viés do erro do Tipo I e ratificam que o correto é rejeitar a hipótese nula, ou seja, há diferenças estatisticamente significantes nos resultados de eficiência entre os *clusters*, para os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. As tabelas 32 e 33 demonstram que para os anos Iniciais, as tipologias 1, 2 e 3 possuem escores de eficiência diferentes, na qual é possível destacar que o *cluster* 2 apresenta o mais baixo valor médio, enquanto os *clusters* 4 e 5 possuem os melhores resultados e não possuem diferenças estatisticamente significante, ou seja, aceita-se H0.

Para os Anos Finais, novamente o *cluster* 2 apresenta o mais baixo escore médio de eficiência, enquanto os *clusters* 4 e 5 apresentam os índices mais elevados. Outra constatação é de que para os Anos Finais, podemos resumir os níveis de eficiência em 3 categorias, pois de acordo com os testes estatísticos já descritos anteriormente, aceita-se H0 para os pares de *cluster* 1 e 3, 4 e 5.

Gráfico 7 – Anos iniciais

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa

Gráfico 8 – Anos finais

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa

Por fim, com intuito de validar a respectiva hipótese, realizamos um teste não paramétrico para validarmos os respectivos resultados entre a relação escore de eficiência e perfil das redes municipais de ensino. O teste de Kruskal-Wallis (KW) é uma extensão do teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. É um teste não paramétrico utilizado para comparar três ou

mais populações. Ele é usado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes.

Quadro 3 – Resultado final do teste de hipótese

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de vrste_ai é a mesma entre as categorias de cwrz5.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de vrste_af é a mesma entre as categorias de cwrz5.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa

Através dos resultados demonstrados pelo Teste Kruskal-Wallis de Amostras Independentes, é possível ratificar os achados já informados anteriormente, onde rejeita-se a hipótese nula de que as amostras (Escore de Eficiência), provém de populações igualmente distribuídas, no caso, cada uma das Tipologia de municipalidade, indicando que ao menos um dos grupos é diferente dos demais.

5. CONCLUSÕES

Neste estudo analisou-se a eficiência das municipalidades brasileiras, para o qual definiram-se previamente 5 tipologias de municipalidades, com a finalidade de analisar se o perfil da gestão educacional, com características similares, está associado ao nível eficiência local em grupos de municipalidades. Realizou-se as tipologias a partir da análise de conglomerados, técnica multivariante que agrupou às municipalidades em categorias com a mínima variância interna e a máxima variância entre grupos, empregando para isso as variáveis de adequação docente, complexidade da gestão, esforço docente, rotatividade docente, remuneração docente e infraestrutura escolar.

Para analisar a eficiência dos municípios utilizou-se o método *Data Envelopment Analysis* (DEA) para rendimentos constantes e variáveis a escala. Empregaram-se os indicadores de *input* (gasto médio por aluno e nível socioeconômico), bem como variáveis *output* (score da Prova Brasil, Taxa de Promoção e Taxa de distorção idade-série) para a realização da análise de eficiência.

Atualmente, a geração de condições administrativas e políticas que visam a descentralização é enfatizada. A este respeito, a descentralização é relatada na literatura em um nível instrumental para alcançar a modernização geral do Estado, encontrar processos de gerenciamento de condições adequadas para apoiar o desenvolvimento das municipalidades. No entanto, qualquer processo descentralização deve iniciar-se pela identificação e o que é necessário ser contribuído afim de melhorar as condições de competitividade, equidade e participação dos municípios.

Os achados desse estudo utilizam as informações disponíveis sobre as municipalidades para identificar grupos de municípios relativamente homogêneas em conjunto, e, assim, identificar as capacidades e limitações de acordo com o perfil da rede municipal. Identificar as necessidades e capacidades de gestão irá apontar as necessidades e os requisitos que devem ser levados em consideração durante o processo de formulação, implementação e avaliação das políticas educacionais.

Os resultados evidenciados nesse estudo revelam que o perfil das redes municipais que ofertam a etapa do ensino fundamental, está correlacionado com o seu resultado de eficiência municipal. Nos capítulos que descrevemos o perfil de cada uma das cinco tipologias municipais, foi possível observar através das variáveis discricionárias e não discricionárias distintos modelos de gestão e de contexto municipal. Na seção da análise de eficiência, destacamos que a seleção de variáveis bem como do modelo metodológico do DEA foram

selecionadas através de um embasamento teórico de todo o conhecimento disponibilizado sobre a respectiva área. Isso se justifica pelo fato de que os resultados de eficiência devem refletir os insumos aplicados à política educacional, bem como elementos que reflitam o contexto socioeconômico dos estudantes da rede. Para os produtos, a seleção obedece ao mesmo critério bem como outros estudos e normativos que descrevem o que se espera por resultados da política educacional (MAINARDES, 2006).

Foi possível identificar que houve associação entre os resultados de eficiência e a tipologia municipal: O *cluster* 2 apresentou os mais baixos índices nos indicadores que compuseram a tipologia municipal, bem como obteve a pior média no escore de eficiência. Na mesma lógica, os *clusters* 4 e 5 que demonstraram bons desempenhos em seus indicadores, obtiveram as melhores médias no escore de eficiência. Essas informações ratificam que para a melhoria da qualidade de quaisquer indicadores, é necessário levar em consideração o perfil da municipalidade em questão para melhor precisão no diagnóstico de quais ações devem ser formuladas e implementadas.

Outro achado desse estudo aponta para a questão das desigualdades regionais refletidas nos *clusters*: Os *clusters* com os indicadores menos favoráveis estão concentrados na região nordeste do país, ao passo que as regiões sul e sudeste concentram as tipologias com os resultados mais favoráveis. Para Barros (1997), a redução das desigualdades na área da educação entre as diversas regiões será mais facilmente executada se houver maiores esforços do Governo Federal, pois para o autor, os governos estaduais e municipais das regiões mais defasadas encontram-se em dificuldades orçamentárias. O autor ainda afirma que políticas regionais de melhoria das infraestruturas de educação, qualidade dos serviços oferecidos, qualificação do quadro de docentes e maiores incentivos financeiros são etapas para a redução dessas desigualdades. Este estudo, ao elaborar tipologias de municipalidades, contribui e complementa essa visão, uma vez que os *clusters* não refletem apenas as desigualdades regionais, como também outras questões que corroboram com a discrepância nos indicadores educacionais dos municípios.

Averiguar se o perfil da rede municipal está associado ao nível de eficiência é relevante para que seja possível desmistificar se é factível que as municipalidades possam ser eficientes, de acordo com os recursos disponíveis, e eficazes, entregando à sociedade uma política educacional que garanta equidade aos estudantes.

Por último, aprofundar no estudo das funções de produção municipais segundo os tipos de municipalidades; estudar com maior profundidade os determinantes da eficiência municipal, como por exemplo variáveis educacionais e/ou de contexto político; avaliar a eficiência municipal através de uma série temporal, que nos permitiria avaliar a produtividade municipal, poderiam constituir linhas de pesquisa para futuras investigações. Um tema de especial importância é o dos efeitos das mudanças nas transferências de recursos no tempo sobre a eficiência municipal, considerando que em atualmente as municipalidades estão recebendo proporcionalmente mais transferências federais comparado aos anos anteriores (CROZATTI et al., 2013).

6. REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz. **Referências gerais sobre o regime federativo no Brasil.** In: OLIVEIRA, Romualdo Portela de; SANTANA, Wagner. Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: UNESCO, 2010.

_____. **Três agendas, seus resultados e um desafio: balanço recente da administração pública federal brasileira.** In: Desigualdade & Diversidade: dossiê especial: segundo semestre, 2011.

AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. **Public Sector Efficiency: An International Comparison.** Public Choice, v. 123, p. 321-347, 2005.

ALMEIDA, A. T. C.; GASPARINI, Carlos Eduardo. **Gastos públicos municipais e educação fundamental na Paraíba: uma avaliação usando DEA.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 42, p. 621-639, 2011.

ALMEIDA, M. H. T. **Federalismo e políticas sociais.** Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 10, n. 28, p. 88-108, 1995.

_____. **Federalismo, democracia e governo no Brasil: ideias, hipóteses e evidências.** Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais, São Paulo, n. 51, p. 13-34, 1. sem. 2001.

ANDRADE, Eduardo C. **School Accountability no Brasil: experiências e dificuldades.** Revista de Economia Política, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 443-453, 2008.

_____. **Alternativa de política educacional para o Brasil: School Accountability.** Revista de Economia Política, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 454-472, out./dez. 2009.

ARELARO, Lisete Regina Gomes. **Os fundos públicos no financiamento da educação - o caso FUNDEB: justiça social, equívoco político ou estratégia neoliberal?** São Paulo, 2004. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

ARRETCHE, Marta. **Mitos da descentralização mais democracia e eficiência nas políticas públicas.** Revista Brasileira de Ciência Social, São Paulo, ANPOCS, n. 31, v. 11, p. 44- 66, jun. 1996.

_____. **A centralização no Estado Federativo Brasileiro.** São Paulo, 2007. Tese (Livre- Docência) - Departamento de Ciência Política, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. **Tendências no Estudo sobre Avaliação.** In: RICO, Elizabeth M. (Org.). *Avaliação de Políticas Sociais: uma questão em debate.* São Paulo: Cortez.

BANCO MUNDIAL. **Development in Practice: priorities and strategies for education.**

Washington D.C.: World Bank, 1995.

BANKER, R. D.; CHANG, Hsihui. **The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units.** *European Journal of Operational Research*, Amsterdam, v. 175, p. 1311-1320, 2006.

BARBOSA, Andreza. **Salários docentes, financiamento e qualidade da educação no Brasil.** *Educação & Realidade*, v. 39, n. 2, 2014.

BARROS, R. P. *et al.* **Determinantes do desempenho educacional do Brasil.** *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p.1-42, abr. 2001.

BARROS, A. R. **Desigualdades regionais no Brasil: causas da reversão da tendência na última década.** *Anais do XXV Encontro Nacional de Economia*, Recife: ANPEC, 1997.

BATES, J. M. *Measuring predetermined socioeconomic inputs when assessing the efficiency of educational outputs.* *Applied Economics*, London, v. 29, p. 85-93. 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Emenda Constitucional nº 14, de 12/09/1996.** *Legislação do FNDE.* Brasília: MEC. 2010.

_____. **Emenda Constitucional nº 53, de 19/12/2006.** *Legislação do FNDE.* Brasília: MEC. 2010.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e base da educação nacional. *Diário Oficial da União.* Brasília, DF, 23 dez.1996.

_____. **Ministério da Educação.** *Manual de Orientações: Assistência Financeira a Programas e Projetos Educacionais.* Brasília: FNDE, 2004.

BOUERI, Rogério; ROCHA, Fabiana; RODOPOULOS, Fabiana. **Avaliação da Qualidade do Gasto Público e Mensuração da Eficiência.** Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015.

BOYLE, Richard. *Managing public sector performance.* Dublin: Institute of Public Administration, 1989.

BREMAEKER, F.E.J. **A influência do FUNDEF nas finanças municipais em 2002**. Série Estudos Especiais. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), n. 59, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br>>. Acesso em: 02/06/2010.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Da administração pública burocrática à gerencial**. Revista do Serviço Público, vol. 47, n.1, 1996.

_____. **Crescimento e desenvolvimento econômico**. Notas para uso em curso de desenvolvimento econômico na Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Versão de junho de 2008.

_____. **Democracia, Estado Social e Reforma Gerencial (pensata)**. Revista de Administração de Empresas, v. 50, n. 1, mar., 2010.

BRIÃO, Sílvia Félix: **Federalismo fiscal e as disparidades regionais no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal Fluminense.

CAMPOS, Bruno Cesar; CRUZ, Breno de Paula Andrade. **Impactos do FUNDEB sobre a qualidade do ensino básico público: uma análise para os municípios do estado do Rio de Janeiro**. Revista de Administração Pública [online], Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 371-393, 2009.

CARD, D.; KRUEGER, A. B. *Does school quality matter? Returns to education and the characteristics of public schools in the United States*. Journal of Political Economy, Chicago, v. 100, n.1, p. 1-40, 1992.

_____. *School resources and student outcomes: an overview of the literature and new evidence from North and South Carolina*. Journal of Economic Perspectives, Nashville, v. 10, n. 4, p. 31-50, 1996.

CASA NOVA, S. C. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

CASTRO Jorge Abrahão de Castro. **Financiamento da educação pública no Brasil: evolução dos gastos**. In: OLIVEIRA, Romualdo Portela de; SANTANA, Wagner Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: UNESCO, 2010.

CHAKRABORTY, K.; BISWAS, B.; LEWIS, W. C. *Measurement of technical efficiency in public education: a stochastic and non-stochastic production function approach*. Southern Economic Journal, Stillwater, v. 67, n. 4, p. 889-905, Apr. 2001.

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

COELHO, F. **Reformas e Inovações na Gestão Pública no Brasil Contemporâneo**. In: Brasiliense Carneiro, J. M; Dantas, H. Parceria Público-Privado-Social, 2012.

COLEMAN, J. S. *et al. Equality of education opportunity*. Washington, DC.: GPO, 1966.

CORDERO, J. M. *et al. Eficiencia en educación secundaria e inputs no controlables: sensibilidad de los resultados ante modelos alternativos*. Revista de Economía Pública, Madrid, n. 173, v. 2. p. 61-83. 2005.

CORDERO, J. M. *et al. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs*. Applied Economics, London, v. 40, n. 10, p. 1323-1339, 2008.

CROZATTI, J.; ALMEIDA L. **A Qualidade Do Gasto Público Com o Ensino Fundamental Nas Escolas Municipais**. Encontro da Anpad, Rio de Janeiro, 2012.

CROZATTI, J.; et al. **Evolução do gasto e do financiamento da Educação nos municípios brasileiros de 2003 a 2012**. Cad. Fin. Públ., Brasília, n. 14, p. 201-220, dez. 2013.

CURI, A.; MENEZES FILHO, N. A. **Determinantes dos gastos com educação no Brasil**. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 40, p. 1-39, 2010.

DAFFLON, Bernard; MADIÈS, Thierry. *Decentralization: a few principles from the theory of fiscal federalism*. Agence Française de Développement, Paris, n. 42, p. 1-72, 2011.

DAVIES, Nicholas. **FUNDEB: a redenção da educação básica?** Educação & Sociedade. Campinas, v. 27, n. 96, p. 753-774, Oct. 2006.

DENHARDT, Robert B. *Theories of Public Organization*. USA: Thomson Wadsworth Press, 2009. Disponível em língua portuguesa (obra traduzida). DENHARDT, Robert B. Teorias da Administração Pública. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DIAZ, Maria Dolores Montoya. **Qualidade do gasto público municipal em ensino fundamental no Brasil**. Revista de Economia Política, São Paulo, 2010. mimeo.

DINIZ, Josediton Alves. **Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. São Paulo, 2012. 173 f. Tese

(Doutorado em Ciências Contábeis) - Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

DUARTE, Rafael Gomes. **Os determinantes da rotatividade dos professores no Brasil: uma análise com base nos dados do SAEB 2003**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ENGERT, F. *The reporting of school district efficiency: the adequacy of ratio measures*. Public Budgeting and Financial Management, Boca Raton, v. 8, p. 247-71, 1996.

ESTEVES, Luiz Carlos Gil. **O FUNDEF no estado do Rio de Janeiro: a óptica dos perdedores**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, p. 212-231, 2007.

FARIA, JANUZZI e SILVA. **Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro**. Rev. Adm. Pública vol.42 no.1 Rio de Janeiro Jan./Feb. 2008.

FAHHAT, Emil. **Merenda escolar: o estratagema brasileiro da contraversão escolar**. 3. ed. São Paulo: Queroz, 1984.

FARRELL, M.J. *The measurement of productive efficiency*. Journal of Royal Statistical, London, Series A, v.120, n. 3, p. 253-281, 1957.

FRANCO, Creso. *et al.* **Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de fatores intraescolares**. Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 15, n. 55, Jun. 2007.

FRANZESE, C.; ABRUCIO, F. L. **A combinação entre federalismo e as políticas públicas no pós-1988: os resultados nas áreas de saúde, assistência social e educação**. In: ROCHA, M. C. G. da (Org.). Reflexões para Ibero-América: avaliação de programas sociais. Brasília: ENAP, 2009.

FUNDO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Manual de orientação do fundo de manutenção e desenvolvimento da educação básica e valorização dos profissionais da educação**. Brasília: MEC, 2008.

GASPARIM, C. E.; COSSIO F. A. Blanco. **Transferências intergovernamentais**. In: MENDES, M. (Org.). Gasto público eficiente: 91 propostas para o desenvolvimento do Brasil. São Paulo: Instituto Fernand Braudel e Topbooks, 2006.

GARSON, G. David. (2009), **Statnotes: Topics in Multivariate Analysis**. Disponível em: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm>

GEYS, Benny; HEINEMANN, Friedrich; KALB, Alexander. **Voter involvement, fiscal autonomy and public sector efficiency: evidence from German municipalities.** European journal of political economy, v. 26, n. 2, p. 265-278, 2010.

GIRARDI, Luís Henrique; CARGNELUTTI FILHO, Alberto; STORCK, Lindolfo. **Erro tipo ie poder de cinco testes de comparação múltipla de médias.** Rev. Bras. Biom, v. 27, n. 1, p. 23-36, 2009.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados.** Bookman Editora, 2009.

HANUSHEK, E. A. **The economics of schooling: production and efficiency in public schools.** Journal of Economic Literature, Pittsburgh, v. 24, n. 3, p. 1141-1177, Sep. 1986.

_____. **Interpreting recent research on schooling in developing countries.** World Bank Research Observer, Washington, v. 10, n. 2, p. 227-246, 1995.

_____. **The effect of School Accountability Systems on the level and distribution of student achievement.** Journal of the European Economic Association, Milano, v. 2, n. 3, p. 406- 415, May 2004.

HAYNES, E. Kingsley; DINC, Mustafa. **Data Envelopment Analysis (DEA).** In: KEMPF-LEONARD, Kimberly. Encyclopedia of social measurement. v. 1. [S.l.]: Elsevier. p. 609-616.

HEDGES, Larry V.; LAINE, Richard D.; GREENWALD, Rob. **Does money matter? A meta analysis of studies of the effect of different school inputs on student outcomes.** Educational Research, Thousand Oaks, v. 23, n. 3, p. 5-14, April. 1994.

HEREDIA-ORTIZ, Eunice. **The impact of education decentralization on education output: a cross-country study.** Georgia, 2006. Tese (PhD. em Economia) - The Andrew Young School of Policy Studies of Georgia State University.

HERRERA, P.; MÁLAGA, R. **Indicadores de desempeño y capacidades de gestión: una aproximación al análisis de la eficiencia municipales el marco del proceso de descentralización.** Revista CIES-Pontificia Universidad Católica del Perú, p. 1-94, 2005.

JACKMAN, R. W. E. **Oates, fiscal federalism** (Harcourt, Brace, Jovanovich, Inc. 1972 xvi + 256 pp.). Journal of public Economics, Amsterdam, v. 2; n. 2. p. 188-191, Apr. 1973.

JANNUZZI, P. M. **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais.** Revista de Administração Pública, p. 51-72, Rio de Janeiro, 2002.

KRAWCZYK, Nora et al. **A gestão escolar: um campo minado...** Análise das propostas de 11 municípios brasileiros. Educação & Sociedade, 1999.

LIMA, Severino Cesário de. **Desempenho fiscal da dívida dos grandes municípios brasileiros**. São Paulo, 2011. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

LÓPEZ-TORRES, Laura; PRIOR, Diego; SANTÍN, Daniel. *Quality improvement programs in public schools*. An evaluation of their effectiveness and efficiency. 2016.

LOVELL, C.A.K. (1993). *Production frontiers and productive efficiency, in The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications* (Eds), H. Lovell, C.A.K., and Schmidt, Oxford University Press, New York.

MATEI, Ani I.; SAVULESCU, Carmen. *Enhancing the efficiency of local government in the context of reducing the administrative expenditures*. April. 29, 2009. Public administration in modern times: challenges and perspectives Conference, Komotini, Greece, April 24-25, 2009. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1396688>>. Acesso em: 21/08/2010.

MENDES, M. **Federalismo fiscal**. In: ARVATE, Paulo Roberto; BIDERMAN, Ciro. (Orgs.). Economia do setor público no Brasil. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2004.

MENDES, Marcos. **A eficácia da vinculação de recursos no federalismo brasileiro: o caso do FUNDEF**. In: Finanças Públicas - VIII Prêmio Tesouro nacional. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. p. 275-330.

MIRANDA Rogério Boueri; COSIO, Fernando Blanco. **Transferências intergovernamentais no Brasil: diagnóstico e proposta de reforma**. Texto para discussão 40. Senado Federal, 2008. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/conleg/textos_discussao.htm>. Acesso em: 23/03/2011.

MENEZES FILHO, Naércio Aquino; AMARAL, Luiz Felipe L. Estanislau. **A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar**. IBMEC, São Paulo, Working Papers, n. 162, 2009.

MENEZES FILHO, Naércio Aquino; NUÑEZ, Diana Fekete. **Estimando os gastos privados com educação no Brasil**. 2011. Disponível em: <http://www.insper.edu.br/sites/default/files/Gastos_privados_com_educacao_no_Brasil_0.pdf>. Acesso em: 17/12/2011.

MENEZES FILHO, Naércio Aquino; PAZELLO, E. *Does money in schools matter? Evaluating the effects of a funding reform on wages and test scores in Brazil*. 2004. Disponível em: <<http://www.preal.org/FIE/pdf/FUNDEF%20BRASIL.pdf>>. Acesso em: 17/06/2010.

MEYER, Jerome Jay. *Efficiency of fiscal allocations in site-based empowered schools*. Las Vegas United States, 2010. Tese (PhD - Education in Educational Leadership). University of Nevada.

MIZALA, A.; ROMANGUERA, P.; FARREN, D. *The technical efficiency of schools in Chile*. Applied Economics, London, v. 34, n. 12, p. 1533-1552, 2002.

MONK, David H. *Education productivity research: an update and assessment of its role in education finance reform*. Educational Evaluation and Policy Analysis, Washington, v. 14, n. 4, p. 307-332, Dec. 1992.

MOORE, David S. (2007), **The Basic Practice of Statistics**. New York, Freeman.

MUSGRAVE, R. A. *The theory of public finance*. New York: McGraw Hill, 1959.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. **Finanças públicas: teoria e prática**. São Paulo, Atlas. 1983.

NASSUNO, Marianne. **O controle social nas organizações sociais no Brasil**. In BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; GRAU, Nuria Cunill (Org.). O público não-estatal na reforma do Estado. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1999

OATES, Wallace E. *Fiscal federalism*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972.

OCDE. *Education at a Glance 2010: OCDE indicators*. 2010. Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/eag2010>>. Acesso em: 12/01/2017.

PAES DE PAULA, Ana Paula. **Administração Pública Brasileira entre o Gerencialismo e a Gestão Social**. Revista de Administração de Empresas, vol. 45, n.1, jan.-mar., 2005.

PACHECO, Regina S. **A Agenda da Nova Gestão Pública**. In: LOUREIRO, Maria Rita et. al. Burocracia e Política no Brasil. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2010.

PEDRAZA, Dixis Figueroa. **A alimentação escolar analisada no contexto de um programa de alimentação e nutrição**. Revista Brasileira de Promoção da Saúde, Fortaleza, v. 19, n. 3, p. 164-174, 2006.

PEREIRA FILHO O. A. **Impactos das transferências intergovernamentais no federalismo brasileiro: uma avaliação do Fundo Constitucional do Distrito Federal sob os aspectos de equidade fiscal e eficiência econômica**. Finanças Públicas: XIV Prêmio Tesouro Nacional, Coletânea de Monografias. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, Editora Universidade de Brasília, p. 1-81, 2009.

PERES, Úrsula Dias. **Arranjo institucional do financiamento do ensino fundamental no Brasil: considerações sobre os municípios brasileiros e estudo de caso do município de**

São Paulo no período de 1997 a 2006. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Economia de Empresas) - Fundação Getúlio Vargas.

PORTELA André; LEME, Maria Carolina; PAREDES, Ricardo. *Decentralization and education performance: a first view to the Brazilian process.* In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 36., 2008, Salvador. Anais... Salvador, 2008.

PRITCHETT, Lant; FILMER, Deon. *What education production functions really show: a positive theory of education spending.* Economics of Education Review, [S.l.], v. 18, n. 2, p. 223-239, April. 1999.

RANDS, Alexandre. **Desigualdades regionais no Brasil: natureza, causas, origens e solução.** Elsevier Brasil, 2012.

REIS, P. R. C.; DRUMOND, A. M.; SILVEIRA, S. de F. R. **Emancipação municipal e eficiência nos gastos públicos para geração de bem-estar nos municípios mineiros de pequeno porte.** In: XVIII Congresso Brasileiro de Custos. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

REZENDE, Fernando. *Fiscal decentralization and big cities financing in Brazil.* Brasília: IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, São Paulo, n. 612, 1998.

REZENDE, Fernando. **Federalismo fiscal: em busca de um novo modelo.** In: OLIVEIRA, Romualdo Portela de; SANTANA, Wagner Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: UNESCO, 2010.

RODDEN, Jonathan. **Federalismo e descentralização em perspectiva comparada: sobre significados e medidas.** Revista Sociológica Política, Curitiba, n. 24, p. 9-27, jun. 2005.

ROTHSTEIN, R. *Introduction the class size policy debate.* 2000. Working Paper, Economics Policy Institute, n. 121. Disponível em: <<http://www.epinet.org> 2000>. Acesso em: 03/01/2017.

RUGGIERO, John. *Efficiency estimation and error decomposition in the stochastic frontier model: A Monte Carlo analysis.* European Journal of Operational Research, Amsterdam, v. 115, n. 3, p. 555-563, June.1999.

SENA, Paulo. **A legislação do Fundeb.** Caderno de Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 134, p. 319-340, 2008.

SHAH, A. *A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers.* In: BOADWAY, R.; SHAH, A. *Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice.* Washington, D.C.: World Bank, 2007.

_____. *A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers*. Working Paper, World Bank Policy Research, n. 4039. Oct. 2006. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=938272>>. Acesso em: 05/12/2010.

_____. *Sponsoring a race to the top: the case for results based finance for merit goods*. Word Bank Working Paper Series, Washington, DC., jan/2010.

SILVA, Mauro Santos. **Teoria do federalismo fiscal: notas sobre as contribuições de Oates, Musgrave, Shah e Ter-Minassian**. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 117-137 2005.

SIMAR, Leopold. *Detecting outliers in frontier models: a simple approach*. Journal of Productivity Analysis. Norwell, v. 20, n. 3, p. 391-424, 2003.

SLOMSKI, Valmor. **Controladoria e governança na gestão pública**. São Paulo: Atlas. 2005.

SOBREIRA, Rogério; CAMPOS, Bruno César. **Investimento público em educação fundamental e a qualidade do ensino: uma avaliação regional dos resultados do Fundef**. Revista de Administração Pública, v. 42, n. 2, p. 327-347, 2008.

SOUSA, M. C. S. de; STOSIC, B. *Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers*. Journal of Productivity Analysis, Norwell, v. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

SOUSA, M. C. S.; CRIBARI-NETO, F.; STOSIC, B. *Explaining DEA technical efficiency scores in an outlier corrected environment: the case of public services in Brazilian municipalities*. Brazilian Review of Econometrics, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 287-313, 2005.

SOUZA, Celina. **Federalismo, desenho constitucional e instituições federativas no Brasil pós-1988**. Revista de Sociologia Política, São Paulo, n. 24, p. 105-121, jun. 2005.

_____. **Federalismo: teorias e conceitos revisitados**. Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais, São Paulo, n. 65, p. 27-47, 1. sem. 2008.

SPINK, P. **Possibilidades técnicas e imperativos políticos em 70 anos de reforma administrativa (no Brasil)**. In: Bresser Pereira, L. C; Spink, P. Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial. Rio de Janeiro, Ed. FGV, 1998.

STEWART, Kitty. *Fiscal federalism in Russia: intergovernmental transfers and the financing of education*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2000.

TAVARES, Priscilla Albuquerque et al. **A falta faz falta? Um estudo sobre o absentismo dos professores da rede estadual paulista de ensino e seus efeitos sobre o desempenho escolar**. Encontro Nacional de Economia, v. 37, 2009.

TORERO, Máximo; VALDIVIA, Martín. **La heterogeneidad de las municipalidades y el proceso de descentralización en el Perú**. Lima: GRADE, 2002.

TOUTKOUSIAN, Robert K.; CURTIS, Taylor. **Effects of socioeconomic factors on public high school outcomes and rankings**. The Journal of Educational Research, v. 98, n. 5, p. 259-271, 2005.

VARELA, P. S. **Financiamento e controladoria dos municípios paulistas no setor saúde: uma avaliação de eficiência**. São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

VASCONCELLOS, Ligia. **Economia da educação**. In: ARVATE, Paulo Roberto; BIDERMAN, Ciro. (Orgs.). Economia do setor público no Brasil. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2004.

VAZQUEZ, Daniel Arias Educação. **Descentralização e desequilíbrios regionais: os impactos do FUNDEF**. Campinas, 2003. Dissertação (Mestrado em Economia Social e do Trabalho) - Universidade Estadual de Campinas.

WALTENBERG, Fábio D. **Teorias econômicas de oferta de educação: evolução histórica, estado atual e perspectivas**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 117-136, Jan./Apr. 2006.

WHITE, Karl R. **The relation between socioeconomic status and academic achievement**. Psychological bulletin, v. 91, n. 3, p. 461, 1982.

WILSON, W. **O Estudo da Administração** (RSP Revisitada). Revista do Serviço Público, vol. 56, n. 3, jul. 2005.

WOODHALL, Maureen. **Economics of education: a review**. In: PSACHAROPOULOS, G. (Org.). *Economics of education: research and studies*. Oxford: Pergamon, 1987.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. Tradução de José Antonio Ferreira. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

WORTHINGTON, A.C. (2001). **An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education**. Education Economics, 9(3), 245-268.

WORTHINGTON, A.C. and Lee, B.L. (2008). **Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998-2003**. Economics of Education Review, 27(3), 285-298.

ZOGHBI, A.C., Rocha, F. and Mattos, E. (2013). **Education production efficiency: Evidence from Brazilian universities**. Economic Modelling, 31(1), 94-103.

APÊNDICE A – NÍVEL DE ANÁLISE

Estudos sobre: Escolas de Negócios, Universidades, Departamentos, Programas de Pesquisa, Pesquisadores/Professores Universitários

Taylor e Johnes (1989), Beasley (1990) (1995), Kao e Yang (1992), Johnes e Johnes (1993) (1995) (2009), Breu e Raab (1994), Sinuany-Stern *et al.* (1994), Johnes (1996), Mar-Molinero (1996), e Athanassopoulos Shale (1997), Madden *et al.* (1997), Cengiz e Yuki (1998), McMillan e Datta (1998), Sarrico e Dyson (2000), Thursby (2000), Ying e Sung (2000), Avkiran (2001), Korhonen *et al.* (2001), Abbott e Doucouliagos (2,002) (2,003) (2,009), Izadi *et al.* (2002), Moreno e Tadejali (2002), Flegg *et al.* (2004), Vanden e Cherchye Abeele (2005), Emrouznejad e Thanassoulis (2005), Ris e Joumady (2005), Stevens (2005), Agasisti e Dal Bianco (2006) (2009), Bonaccorsi *et al.* (2006), Bognol e Dulá (2006), Casu e Thanassoulis (2006), Gimenez e Martinez (2006), Johnes (2006a) (2006b) (2006c) (2,008) (2,014), Koksai e Nalcaci (2006), McMillan e Chan (2006), Agasisti e Salerno (2007), Anderson *et al.* (2007), Fandel (2007), Tauer *et al.* (2007), Johnes *et al.* (2008), Johnes e Yu (2008), Kao e Hung (2008), Kuo e Ho (2008), Ray e Jeon (2008), Worthington e Lee (2008), Abramo e D'Angelo (2009), Agasisti e Johnes (2009) (2010) (2015) , Cokgezen (2009), Colin-Glass *et al.* (2009), Tyagi *et al.* (2009), Agasisti e Pérez-Esparrells (2010), De Witte e Rogge (2010), Dehnokhalaji *et al.* (2010), Kantabutra e Tang (2010), e Katharaki Katharakis (2010), Kempkes e Pohl (2010), e Rayeni Saljooghi (2010), Agasisti *et al.* (2011) (2012), Johnes e Schwarzenberger (2011), Kounetas *et al.* (2011), Kuah e Wong (2011), Lee (2011), Thanassoulis *et al.* (2011), Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011), Eff *et al.* (2012), Kong e Fu (2012), Sexton *et al.* (2012), Tochkov *et al.* (2012), Bayraktar *et al.* (2013), De Witte e Hudrikova (2013), De Witte *et al.* (2013), Johnes (2013), Lu e Chen (2013), Zoghbi *et al.* (2013), Agasisti e Bonomi (2014), Duh *et al.* (2014), Mainardes *et al.* (2014), Mayston (2014), Nazarko e Saparauskas (2014).

Estudos sobre: Sala de aula

Cooper e Cohn (1997), De Witte e Rogge (2011).

Estudos sobre: Conselhos, Países, Distritos e Cidades

Butler e Monk (1985), Sengupta e Sfeir (1986) (1988), Jesson *et al.* (1987), Sengupta (1987), Smith e Mayston (1987), Mayston e Jesson (1988), Färe *et al.* (1989), Callan e Santerre (1990), Barrow (1991), Ganley e Cubbin (1992), McCarty e Yaisawarng (1993), Chalos e Cherian (1995), Ruggiero *et al.* (1995), Cubbin e Zamani (1996), Engert (1996), Ruggiero (1996a) (1996b) (2000) (2007), Bates (1997), Chalos (1997), Duncombe *et al.* (1997), Grosskopf *et al.* (1997) (1999) (2001) (2014), Heshmati e Kumbhakar (1997), Ray e Mukherjee (1998), Ruggiero e Bretschneider (1998), Ruggiero (1999), Ruggiero e Vitaliano (1999), Chakraborty *et al.* (2001), Grosskopf e Moutray (2001), Fukuyama e Weber (2002), Banker *et al.* (2004), Primont e Domazlicky (2006), Rassouli-Currier (2007), Denaux (2009), Davutyan *et al.* (2010), Houck *et al.* (2010), Naper (2010), Ouellette e Vierstraete (2010), Johnson e Ruggiero (2014).

Estudos sobre: Ensino Fundamental e Ensino Médio

Bessent e Bessent (1980), Charnes *et al.* (1981), Bessent *et al.* (1982), Diamond e Medewitz (1990), Ray (1991), Deller e Rudnicki (1993), e Bonesrønning Rattsø (1994), Thanassoulis e Dunstan (1994), Jimenez e Paqueo (1996), Thanassoulis (1996), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Mancebón e Bandrés (1999), Mancebón e Mar-Molinero (2000), McEwan e Carnoy (2000), Bradley *et al.* (2001) (2010), Daneshvary e Clauretie (2001), Muñiz (2002), Wang (2003), Kiong *et al.* (2005), Oliveira e Santos (2005), Ouellette e Vierstraete (2005), Waldo (2007b), Conroy e Arguea (2008), Cordero-Ferrera *et al.* (2008) (2010) (2015c), Mancebón e Muñiz (2008), Millimet e Collier (2008), Grosskopf *et al.* (2009), Hu *et al.* (2009), Kantabutra (2009), Sarrico e Rosa (2009), Alexander *et al.* (2010), Carpenter e Noller (2010), Essid *et al.* (2010) (2013) (2014), Khalili *et al.* (2010), Naper (2010), Sarrico *et al.* (2010), Agasisti (2011a) (2013), Mongan *et al.* (2011), Gronberg *et al.* (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans e De Witte (2012), Haelermans *et al.* (2012), Johnes *et al.* (2012), Kirjavainen (2012), Mancebón *et al.* (2012), Misra *et al.* (2012), Portela *et al.* (2012), Burney *et al.* (2013), Haelermans e Ruggiero (2013), Aristovnik e Obadic (2014), Blackburn *et al.* (2014), Brennan *et al.* (2014).

Estudos sobre: Sistema de ensino no nível nacional

Gershberg e Schuermann (2001), Hanushek e Luque (2003), Afonso e Aubyn (2006), Kocher *et al.* (2006), Gimenez *et al.* (2007), Agasisti (2011b) (2014), Thieme *et al.* (2012), Aristovnik

(2013).

Estudos sobre: Estudantes

Thanassoulis (1999), Colbert *et al.* (2000), Portela e Thanassoulis (2001), Robst (2001), Mizala *Et al.*(2002), Thanassoulis e Portela (2002), Dolton *et al.* (2003), Johnes (2006b) (2006c), Waldo (2007a), Cherchye *et al.* (2010), De Witte *et al.* (2010), Portela e Camanho (2010), Cordero-Ferrera *et al.* (2011), Perelman e Santín (2011a) (2011b), Montoneri *et al.* (2012), De Witte e Kortelainen (2013), Deutsch *et al.* (2013), Portela *et al.* (2013), Thieme *et al.* (2013), Crespo-Cebada *et al.* (2014), Podinovski *et al.* (2014).

Fonte: Elaboração própria com base no referencial teórico

APÊNDICE B – VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS DO ESTUDO

Variável	Amostra	Ano	Fonte
Adequação docente_N2_T	5112	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N3_T	5112	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N4_T	5112	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N5_T	5112	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N1_I	5101	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N2_I	5101	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N3_I	5101	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N4_I	5101	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N5_I	5101	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N1_F	4206	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N2_F	4206	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N3_F	4206	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N4_F	4206	2015	Censo - INEP
Adequação docente_N5_F	4206	2015	Censo - INEP
Média de alunos por turma_T	5112	2015	Censo - INEP
Média de alunos por turma_I	5112	2015	Censo - INEP
Média de alunos por turma_F	3608	2015	Censo - INEP
% docentes com ens. Superior_T	5112	2015	Censo - INEP
% docentes com ens. Superior_I	5101	2015	Censo - INEP
% docentes com ens. Superior_F	4194	2015	Censo - INEP
Horas aula dia_T	5112	2015	Censo - INEP
Horas aula dia_I	5101	2015	Censo - INEP
Horas aula dia_F	4194	2015	Censo - INEP
Complexidade da gestão_N1_T	5112	2015	Censo - INEP
Complexidade da gestão_N2_T	5112	2015	Censo - INEP
Complexidade da gestão_N3_T	5112	2015	Censo - INEP
Complexidade da gestão_N4_T	5112	2015	Censo - INEP

Complexidade da gestão_N5_T	5112	2015	Censo - INEP
Complexidade da gestão_N6_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N1_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N2_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N3_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N4_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N5_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N6_T	5112	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N1_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N2_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N3_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N4_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N5_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N6_I	5101	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N1_F	4214	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N2_F	4214	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N3_F	4214	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N4_F	4214	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N5_F	4214	2015	Censo - INEP
Esforço Docente_N6_F	4214	2015	Censo - INEP
Média Regularidade Docente_B_T	5112	2015	Censo - INEP
Média Regularidade Docente_MB_T	5112	2015	Censo - INEP
Média Regularidade Docente_MA_T	5112	2015	Censo - INEP
Média Regularidade Docente_A_T	5112	2015	Censo - INEP
Aprovação_T	5112	2015	Censo - INEP
Aprovação_I	5111	2015	Censo - INEP
Aprovação_F	3691	2015	Censo - INEP
Repro_T	5112	2015	Censo - INEP
Repro_I	5111	2015	Censo - INEP
Repro_F	3691	2015	Censo - INEP
Abandono_T	5112	2015	Censo - INEP
Abandono_I	5111	2015	Censo - INEP
Abandono_F	3691	2015	Censo - INEP
Promoção_T	5112	2015	Censo - INEP
Promoção_I	5111	2015	Censo - INEP
Promoção_F	3691	2015	Censo - INEP
Repetência_T	5112	2015	Censo - INEP
Repetência_I	5111	2015	Censo - INEP
Repetência_F	3691	2015	Censo - INEP
Evasão_T	5112	2015	Censo - INEP
Evasão_I	5111	2015	Censo - INEP
Evasão_F	3691	2015	Censo - INEP
Migração Eja_T	5112	2015	Censo - INEP
Migração Eja_I	5111	2015	Censo - INEP

Migração Eja_F	3691	2015	Censo - INEP
Média Salario Docente_T	4833	2015	Censo - INEP
Nota Infraestrututa	5107	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_T	5112	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_I	5111	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_F	3691	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_URB_I	5111	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_RU_I	5111	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_URB_F	3691	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_RU_F	3691	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_URB_T	5112	2015	Censo - INEP
Número Matriculas_RU_T	5112	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_URB_T	5112	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_RU_T	5112	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_URB_I	5111	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_RU_I	5111	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_URB_F	3691	2015	Censo - INEP
Proporcao Matriculas_RU_F	3691	2015	Censo - INEP
Taxa de Atendimento_T	5112	2015	Censo - INEP
Distorção Idade Série_I	5111	2015	Censo - INEP
Distorção Idade Série_F	3691	2015	Censo - INEP
UF	5571	2015	IBGE
População	5571	2015	IBGE
Categoria IBGE	5112	2015	IBGE
PIB	5112	2015	IBGE
Densidade Demografica	5112	2015	IBGE
Cod IBGE	5571	2015	IBGE
Nota ProvaBrasil_LP_I	4640	2015	Prova Brasil
Nota ProvaBrasil_MAT_I	4640	2015	Prova Brasil
Nota ProvaBrasil_LP_F	2910	2015	Prova Brasil
Nota ProvaBrasil_MAT_F	2910	2015	Prova Brasil
Nível SocioEconomico_T	4854	2015	Prova Brasil
Total Prova Brasil AI_I	4640	2015	Prova Brasil
Total Prova Brasil AF_F	2910	2015	Prova Brasil
Despesas Educação	4739	2014	Tesouro
Despesas Educação Fundamental	4659	2014	Tesouro
Gasto Médio por Aluno	4659	2014	Dados da Pesquisa

Fonte: Elaboração própria a partir das bases de dados CENSO, INEP, IBGE, TESOURO E PROVA BRASIL