

PEDRO ENI LOURENÇO RODRIGUES

**EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS
MUNICIPAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, para obtenção do título de Magister Scientiae.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015**

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

R696e
2015
Rodrigues, Pedro Eni Lourenço, 1982-
Eficiência Técnica dos Sistemas Educacionais Municipais
do Estado de Minas Gerais / Pedro Eni Lourenço Rodrigues. –
Viçosa, MG, 2015.
xiii, 109f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Suely de Fátima Ramos Silveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Avaliação educacional. 2. Sistemas de ensino.
3. Formação de professores. 4. Minas Gerais. I. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Administração e
Contabilidade. Programa de Pós-graduação em Administração.
II. Título.

CDD 22. ed. 371.26098151

PEDRO ENI LOURENÇO RODRIGUES

**EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS
MUNICIPAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, para obtenção do título de Magister Scientiae.

APROVADA: 30 de março de 2015.

Marco Aurélio Marques Ferreira

Silvane Guimarães Silva Gomes

Nálbia de Araújo Santos
(Coorientadora)

Suely de Fátima Ramos Silveira
(Orientadora)

A educação é um processo social, é desenvolvimento.
Não é a preparação para a vida, é a própria vida.
John Dewey

À minha esposa e filha pela
abnegação de tantos momentos caros,
pelo amor e apoio sempre constantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa por sempre estar ao meu lado; pelo apoio e carinho sempre constantes; pelas palavras de incentivo nos momentos de maior angústia; e principalmente por me escutar sempre tão atenciosamente.

Agradeço aos meus familiares, que sempre me incentivaram a ir além. Em especial a minha sogra, Maria de Lourdes (Lourdinha), pelo apoio incondicional, a minha irmã querida, Evonece, que sempre batalhou por mim e por toda família, e aos padrinhos Bruno, Michele e Ednéia, irmãos que escolhi.

A querida Professora Suely de Fátima Ramos Silveira, que me acolheu desde a iniciação científica e sem a qual não teria dado um passo sequer em direção à academia. Presente em momentos tão especiais e a quem devo até mesmo a escolha do meu nome.

Aos professores do Departamento de Administração da UFV (DAD), por estarem sempre de portas abertas. E aos servidores e funcionários, pelo cuidado e zelo com todos nós. Em especial, agradeço aos meus coorientadores Professora Nálbia de Araújo Santos e Professor Luiz Antônio Abrantes pelos direcionamentos tão oportunos e sempre relevantes. E aos membros da banca examinadora, Professor Marco Aurélio Marques Ferreira e Professora Silvane Guimarães Silva Gomes pelas discussões e apontamentos tão profícuos e relevantes para o sucesso desse trabalho.

Agradeço também ao Professor Frederico José Vieira Passos e a Professora Silvane Guimarães Silva Gomes, bem como aos demais colegas da Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância - CEAD pelo incentivo a minha formação.

Não poderia deixar de agradecer aos colegas de Mestrado pelos tantos momentos juntos, amigos que colecionei e os quais levo para a vida.

Por fim, agradeço a Deus, sempre presente em cada uma dessas pessoas que colocou especialmente em meu caminho; e pela sua providência divina, que nada nos deixou faltar.

BIOGRAFIA

PEDRO ENI LOURENÇO RODRIGUES, filho de Raimundo Aparecido Rodrigues e Maria Damacena Rodrigues, nasceu em 23 de junho de 1982, em Araçonga – Minas Gerais. Iniciou em 2005 o curso de Administração na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em julho de 2010. cursou em seguida a Pós-Graduação Lato Sensu em Controladoria e Finanças pelo Departamento de Administração e Contabilidade da mesma Universidade, obtendo o título de Especialista em Controladoria e Finanças em 2013. Ingressou a seguir no Programa de Pós-Graduação em Administração, em nível de Mestrado, no Departamento de Administração e Contabilidade da mesma Universidade em abril de 2013 e defendeu sua Dissertação em março de 2015.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO	5
2.1 Marco legal para as políticas públicas de educação	6
2.2 Políticas públicas de educação em Minas Gerais.....	9
3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	15
3.1 Análise da eficiência de políticas públicas.....	24
3.2 Análise Envoltória de Dados para mensuração da eficiência	31
4 METODOLOGIA	34
4.1 Modelo Analítico.....	36
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
5.1 Perfil dos docentes mineiros	52
5.2 Análise da eficiência técnica educacional dos municípios mineiros.....	55
6 CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
APÊNDICES	86
Apêndice A - Idade dos Censo da Educação Básica de 2013.....	87
Apêndice B - Histogramas da distribuição assimétrica e leptocúrtica das variáveis de dotação escolar.....	88
Apêndice C – Tabela de Comunalidades entre as variáveis e os fatores	89
Apêndice D – Matriz de Variância total explicada pelos fatores	89
Apêndice E – Matriz de componente rotativa	89
Apêndice F – Estatística descritiva com teste de detecção de outliers pelo bootstrap para as variáveis da AFE	90
Apêndice G – Gráfico de distribuição dos 4 fatores antes e após o uso da translation invariance	91
Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto	93
Apêndice I - Frequência com que cada DMU tecnicamente eficiente surge como referência (Benchmark) para outras DMUs.....	109

LISTA DE SIGLAS

AFE – Análise Fatorial Exploratória

BCC - Banker, Charnes e Cooper

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BM - Banco Mundial

CCR - Charnes, Cooper e Rhodes

CHAMA - Curso de Habilitação para o Magistério

CRS - Constant Returns to Scale

DEA - Data Envelopment Analysis

DMU – Decision Making Unit

FMI - Fundo Monetário Internacional

FUNDEF - Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

PDE - Programa de Desenvolvimento do Ensino

PNE - Plano Nacional de Educação

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PROCAD - Programa de Capacitação de Dirigentes

PROCAP - Programa de Capacitação de Professores

Pró-Qualidade - Projeto de Melhoria da Qualidade da Educação Básica em Minas Gerais

SEE/MG - Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação e Ciência e a Cultura

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

VRS - Variable Return Scale

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Eficiência produtiva com orientação para produto e para insumo.....	27
Figura 2 - Isoquanta de eficiência técnica, econômica e alocativa.....	28
Figura 3 - Fronteira de eficiência definida pela Análise Envoltória de Dados.....	33
Figura 4 – Modelos de eficiência técnica orientada para insumo (a) e para produto (b)	37
Figura 5 - Diferentes tipos de fronteiras de eficiência conforme o rendimento em escala	38
Figura 6 - Variáveis latentes e formação dos fatores.....	40
Figura 7 - Mapa de Minas Gerais com destaque para os municípios mineiros eficientes.....	66
Figura 8 - Mapa dos municípios mineiros com diferentes níveis de eficiência	69
Figura 9 - Mapa dos municípios mineiros com score de eficiência maior que 0,90.....	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ano de conclusão do curso superior dos docentes mineiros.....	54
Gráfico 2 - Distribuição de frequência dos municípios mineiros com relação aos escores de eficiência.....	68
Gráfico 3 - Distribuição das folgas para o produto (IDEB) das 738 DMUs	73
Gráfico 4 - Alteração dos dados de dotação das escolas após aplicação da translation invariance.....	91
Gráfico 5 - Alteração dos dados de Background familiar após aplicação da translation invariance.....	91
Gráfico 6 - Alteração dos dados de Infraestrutura escolar após aplicação da translation invariance.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Subprojetos, componentes e o período de implementação do Pró-Qualidade	11
Quadro 2 – Diferentes tipos de avaliação conforme critérios de classificação	20
Quadro 3 - Variáveis de insumo e produto para modelo de estimação de eficiência municipal	35
Quadro 4 - Diferentes tipos de métodos de rotação ortogonal, seus objetivos, operacionalização e críticas	43
Quadro 5 - Fatores retidos, sua interpretação e as variáveis que os compõem	62
Quadro 6 - Insumos e produtos do modelo DEA	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de crianças em idade escolar, por faixa etária, em 2010	48
Tabela 2 – Número de matrículas nas diferentes modalidades de ensino da educação básica, em 2010	49
Tabela 3 - Taxas de aprovação, abandono, reprovação e distorção idade-série em Minas Gerais, em 2012.....	50
Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis do perfil dos docentes mineiros	52
Tabela 5 - Distribuição de frequência dos docentes conforme a Cor/Raça.....	53
Tabela 6 - Distribuição de frequência dos docentes conforme a Escolaridade	53
Tabela 7 - Dados das variáveis referente aos docentes por município	56
Tabela 8 - Dados das variáveis referente as escolas por município	57
Tabela 9 - Dados das variáveis referentes as características das escolas municipais.....	57
Tabela 10 - Dados das variáveis referentes ao desempenho estudantil dos municípios	58
Tabela 11 - Dados das variáveis referentes ao número de matrículas por município	59
Tabela 12 - Distribuição das variáveis quantitativas	59
Tabela 13 - Ranking do 10 maiores municípios mineiros, em relação as variáveis educacionais e sua proporção em relação ao estado de Minas Gerais	60
Tabela 14 - Teste de Confiabilidade pelo Alfa de Cronbach	63
Tabela 15 - Estatística descritiva para os fatores (insumo) e IDEB (produto)	63
Tabela 16 - Estatística descritiva para os fatores transformados (insumo) e IDEB (produto) .	64
Tabela 17 - Frequência de DMUs eficientes segundo modelo BCC orientado para maximização de produto.....	65
Tabela 18 - Estatística descritiva da análise de eficiência dos municípios mineiros	67
Tabela 19 - Classificação dos municípios em classes conforme o grau de eficiência.....	68
Tabela 20 - Estatística descritiva das variáveis de dotação escolar dos municípios 100% eficientes.....	71
Tabela 21 - Resumo das dotações escolares dos municípios eficientes e ineficientes	74
Tabela 22 - Tabela de distribuição de frequência da idade	87

RESUMO

RODRIGUES, Pedro Eni Lourenço, M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, março de 2015. **Eficiência técnica dos sistemas educacionais municipais do estado de Minas Gerais.** Orientadora: Suely de Fátima Ramos Silveira. Coorientadores: Nálbia de Araújo Santos e Luiz Antônio Abrantes.

As mudanças econômicas, políticas, sociais e culturais ocorridas no final do século XX transformaram o conteúdo e a forma de organização do trabalho e da produção, bem como as relações de poder e as relações sociais. Tais mudanças também transformaram a cultura educacional, criando uma nova relação entre educação e sociedade. Dentre as mudanças ocorridas nesse período destaca-se a reforma do sistema educacional mineiro, que em consonância com as transformações em nível nacional passaram a tratar da formação docente como uma das mudanças necessárias para melhoria da qualidade da educação no estado. Com o objetivo de determinar a eficiência técnica educacional dos municípios mineiros, propôs-se um estudo exploratório-descritivo, com uso de abordagem quantitativa e fonte de dados secundários para as 853 unidades tomadoras de decisão (DMUs). Como modelo analítico foi utilizado a Análise Envoltória de Dados com retorno variável de escala e orientação para produto. Em complementaridade ao modelo DEA adotou-se a Análise Fatorial Exploratória - AFE para construção de proxies que representem os componentes integracionais associados a qualidade da educação municipal. Como resultado da DEA obteve-se que apenas 18 (2,2%) municípios mineiros são eficientes no uso dos insumos para a produção máxima de produtos. Enquanto outros 818 (97,8%) são ineficientes na obtenção dos outputs. Ainda como resultado da DEA, tem-se que os municípios que se encontram sobre a fronteira de eficiência possuem, em média, 8,29 professores por escola, exercendo em média 3,17 funções docentes, com média 77% de formação superior. Estes municípios possuem em média 15 escolas, com 56 salas de aula, sendo que a média de salas de aula por escola é de 4,73. Já o número médio de alunos matriculados por escola é igual a 152,43, o que equivale a cerca de 30 alunos por sala de aula. A aplicação da DEA buscou não só obter a fronteira de eficiência, mas para, a partir dela, descobrir unidades que sirvam de referência (benchmark) e traçar metas de maximização da eficiência das políticas públicas (redução das folgas). Em conclusão o estudo identificou que, os municípios ineficientes de Minas Gerais se caracterizam como municípios com boa estrutura educacional, mas que não são eficientemente produtivos. Já os municípios eficientes apresentam estruturas menores e conseguem melhores resultados.

Palavras-chave: Formação de professores; Análise Envoltória de Dados; Eficiência Municipal.

ABSTRACT

RODRIGUES, Pedro Eni Lourenço, M. Sc. Universidade Federal de Viçosa, March 2015. **Technical efficiency of municipal educational systems of the state of Minas Gerais.** Advisors: Suely of Fatima Ramos Silveira. Co-Advisors: Nálbia de Araújo Santos and Luiz Antonio Abrantes.

The economic, political, social and cultural changes in the late twentieth century have transformed the content and the form of work's organization of production and the relations of power and social relations. Such changes also transformed the educational culture, creating a new relationship between education and society. Among the changes that occurred in this period there is the reform of the Minas Gerais educational system, in line with the changes at the national level began to address the teacher training as one of the necessary changes to improve the quality of education in the state. With the goal to determine the educational technical efficiency of Minas Gerais towns, proposed an exploratory-descriptive study, using a quantitative approach and a source of secondary data for the 853 decision making units (DMUs). As an analytical model was used the data envelopment analysis with variable returns to scale and product orientation. As a complement to the DEA model we adopted the Exploratory Factor Analysis - AFE for building proxies representing the integracionais components associated with the quality of municipal education. As the result of DEA was obtained only 18 (2.2%) Minas Gerais cities are efficient in the use of inputs for maximum production of products. While other 818 (97.8%) are inefficient in the attainment of outputs. Also as a result of the DEA, has been that the cities are over the efficient frontier have an average of 8.29 teachers per school, acting on average 3.17 teaching functions, averaging 77% of higher education. These cities have an average of 15 schools with 56 classrooms, and the average per school classrooms is 4.73. The average number of students enrolled in school is equal to 152.43, which is equivalent to about 30 students per classroom. The application of DEA tried not only get the efficient frontier, but, from there, find units that serve as a reference (benchmark) and trace maximization goals of efficiency of public policies (reduction of gaps). In conclusion, the study found that, inefficient cities of Minas Gerais are characterized as municipalities with good educational structure, but are not efficiently productive. Ever efficient municipalities present smaller structures and get better results.

Key-words: Teacher training; Data Envelopment Analysis; Municipalities Efficiency.

1 INTRODUÇÃO

A abordagem da educação como fator condicionante no desenvolvimento de uma nação é recente nos estudos econômicos, ligada ao campo do desenvolvimento econômico e aos estudos do capital humano da segunda metade do século XX (BECKER, 1996). Essa abordagem vai além da tradicional vinculação do grau de desenvolvimento econômico de um país à sua força de trabalho. Passando a ser considerada como fator que capacita a força de trabalho e torna-se um diferencial no desenvolvimento nacional (AMORIM, 1968).

Atualmente, a educação é vista como um dos investimentos que apresenta maior retorno para a sociedade. Sendo considerada uma estratégia fundamental para o crescimento econômico e da competitividade de mercado. E, segundo a teoria do capital humano, desenvolvida na década de 1960, a educação de um povo é um fator de produção essencial, e está relacionada com seu desenvolvimento econômico (MEDEIROS et al., 2013).

De acordo com a síntese nacional realizada pelo Banco Mundial, embora o país tenha atingido a cobertura universal em relação à educação primária, há muito a fazer tanto pela educação básica, como pela superior. Sendo que a educação aparece nos relatórios do Banco Mundial (BM) e do Fundo Monetário Internacional (FMI) como estratégia de “alívio da pobreza” (OLIVEIRA, 2008).

Dentre os fatores para rompimento das desigualdades nacionais, a educação é, com certeza, o mais efetivo, sendo mais importante para o desenvolvimento humano do que os recursos materiais. E nesse sentido, torna-se cada vez mais difícil separar a educação do desenvolvimento, o que impele aos governos a necessidade de apresentar propostas que, mediante o uso racional de recursos financeiros, beneficiem o maior número de cidadãos (SARAIVA e NUNES, 2011).

Segundo Gadotti e Romão (1998) a educação básica passou a receber atenção especial por causa da valorização do conhecimento fundamental como capital econômico, político, social e cultural. E, nos debates atuais, além do direito e do acesso à educação, é consenso, a necessidade de garantia da qualidade do ensino público, no sentido de que a educação ofertada seja capaz de gerar os resultados esperados de acordo com sua finalidade para o indivíduo e para a sociedade (MEDEIROS et al., 2013).

Porém, para discutir a temática da educação sob a ótica das políticas públicas requer-se o resgate de questões como a definição, manutenção e/ou redefinição das atuais políticas,

além da necessidade de reconstruir, mesmo que parcialmente, as ligações do contexto sócio-produtivo e político-nacional com as concepções neoliberais internacionais. Uma vez que a influência de organismos exógenos à política educacional brasileira se fez presente nas definições de diretrizes educacionais no país, ganhando espaço nas propostas e projetos que envolviam financiamento e assessoria (BARONE, 2000; CERQUEIRA, 2008).

As últimas décadas do século XX, especialmente a partir dos anos de 1970, foram marcadas por profundas mudanças no campo econômico, sociocultural, ético-político, ideológico e teórico, transformando a forma de ser e de viver da classe trabalhadora do final do século XX. Sendo alterado o conteúdo e a forma de organização do trabalho e da produção, bem como as relações de poder e as relações sociais, passando a exigir do trabalhador conhecimentos mais complexos, flexibilidade e capacidade de se adaptar ao incerto. Tais mudanças transformaram também a cultura educacional, levando a educação para o centro das discussões estratégicas de organismos multilaterais, construindo uma nova relação entre educação e sociedade (OLIVEIRA, 2008).

E essa nova relação, gerida pelo Estado por meio das políticas públicas educacionais, passa a ser provida a partir do custo da formação para o trabalho e da necessidade de desenvolvimento do capital. E, tendo em vista que as disputas e valores que ocorrem na sociedade em transformação permeiam também a escola, tornando-a o local da construção da nova sociedade, o professor e a sua formação também são influenciados por esses enfrentamentos (FLORESTA, 2002; OLIVEIRA, 2008).

No Brasil, as mudanças do final do século XX impactaram diretamente as políticas públicas educacionais, como reflexos em suas bases legais, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/1996) e a Emenda Constitucional nº 14, criando o Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério – FUNDEF. Além da criação do Plano Nacional de Educação – PNE (Lei nº 10.172/2001)¹ (FRIGOTTO e CIAVATTA, 2003; CERQUEIRA, 2008).

Se na década de 1960 as políticas públicas brasileiras de educação eram voltadas para o Ensino Superior, a partir da década de 1990, passa-se a desenvolver políticas para melhorar o desempenho da educação nacional, com propostas de mudança da educação fundamental à

¹ Deve-se ressaltar que o PNE, sancionado em 9 de janeiro de 2001, vigorou desta data até o ano de 2010. Após esse período um novo PNE seria estabelecido para vigorar entre 2011 e 2020, mas o projeto de lei do novo PNE que deveria substituir o plano anterior só foi aprovado em 25 de julho de 2014 (Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014) passando a vigorar assim para o decênio de 2014/2024.

superior (SARAIVA e NUNES, 2011). E, segundo o Ministério da Educação, ao tratar do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, investir na educação básica significa investir na educação profissional e na educação superior (MEC, 2013)².

Contudo, a promulgação da LDB também apresentou um novo desafio aos gestores públicos. Principalmente no que concerne ao artigo 62º, que passa a exigir como formação mínima para atuação na educação básica a formação em nível superior, com efeito para as novas admissões a partir de 2006.

Já os profissionais que se encontram em atuação deveriam ser capacitados para atender esse requisito já nos próximos anos. No entanto, segundo o Censo da Educação Básica realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, o número de docentes em atividade no estado de Minas Gerais, em 2002, era de 276.155. E destes, apenas 62% (172.729) possuíam formação superior.

No estado de Minas Gerais, bem como nos demais estados brasileiros, as políticas públicas de educação foram conduzidas com destaque para as políticas de formação continuada dos docente em serviço. E, para responder aos novos desafios e superar os altos índices de repetência e evasão escolar, era preciso alterar o quadro de falta de qualificação dos recursos humanos. Nascendo, assim, a política educacional mineira, fundada na valorização do ser humano e em sua capacitação profissional (COIMBRA, 2000; GATTI, 2008).

Se, por um lado, a melhoria na qualidade da educação básica requer maior investimento na infraestrutura da escola como um todo, por outro, a capacitação dos professores é apontada como o insumo mais importante para a elevação da qualidade da educação³ (DELGADO, 2008; MENEZES-FILHO, 2007; HANUSHEK, 2002).

E, apesar dos estudos econômicos voltados para educação realizados ao longo dos últimos 35 anos atribuírem grande importância para as variáveis de background (variáveis familiares), uma maior capacitação docente pode equilibrar as desigualdades nas variáveis de background familiar, elevando o desempenho escolar como um todo (HANUSHEK, 2002).

² O modelo educacional brasileiro é dividido em: i) Educação Básica; ii) Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; iii) Educação Profissional e Tecnológica; e iv) Educação Superior. Sendo que a Educação Básica, conforme Art. 4º da lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, é organizada em: Pré-escola; Ensino Fundamental; e Ensino Médio. Devendo ser gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade.

³ Na literatura sobre a produção educacional são reconhecidos inúmeros insumos para o processo de produção da educação e semelhante a síntese realizada por Santos (2012), nesse trabalho, esses insumos serão agrupados em constructos que representem: as características pessoais e os antecedentes dos estudantes, os antecedentes familiares, os efeitos dos pares e os recursos escolares e institucionais. Sendo que estes últimos serão mais amplamente analisados, tendo em vistas os objetivos específicos da pesquisa.

De modo complementar, o estudo realizado por Menezes-Filho (2007) confirma que, mesmo após serem consideradas as características das famílias, há muita divergência de desempenho dentro das mesmas escolas, o que aponta para importância das variáveis escolares no desempenho dos alunos.

Tendo em vista a política pública educacional do estado de Minas Gerais, iniciada com a reforma educacional mineira, particularmente o Pró-Qualidade e o PROCAP, tem-se como problema de pesquisa identificar como a utilização dos insumos educacionais pode influenciar na melhoria da qualidade da educação, com destaque para o nível de formação dos professores da rede básica de educação.

E, em resposta ao problema de pesquisa, tem-se como objetivo geral deste estudo determinar a eficiência técnica educacional dos municípios mineiros, com ênfase para a relação entre os insumos educacionais e o desempenho estudantil.

De modo específico, objetiva-se:

- i. Apresentar e descrever as transformações políticas que ocorreram no estado de Minas Gerais após a década de 1990 e seu reflexo sobre as variáveis educacionais;
- ii. Identificar o perfil dos docentes mineiros e sua formação atual;
- iii. Determinar o nível de eficiência técnica educacional dos municípios mineiros após os dois decênios da política de capacitação e valorização docente no estado de Minas Gerais;
- iv. Evidenciar a relação entre os insumos educacionais e os indicadores da qualidade da educação no estado.

E, semelhante aos estudos realizados por Santos (2012), Delgado (2007; 2008) e Menezes-Filho (2007), o estudo da relação entre a formação docente e a qualidade da educação pode fornecer importante contribuição para o direcionamento das políticas públicas educacionais no estado. Assim, justifica-se a realização de estudos que possam evidenciar a importância das variáveis escolares para melhoria na qualidade da educação e elucidar, mesmo que parcialmente, o reflexo dos investimentos realizados nos programas de capacitação e formação docente inseridos na política educacional no estado de Minas Gerais.

Esta pesquisa está organizada em seis partes, além desta primeira seção, referente a introdução do estudo, a segunda e a terceira abordam a fundamentação teórica sobre a política pública de educação e sua avaliação. Já a quarta apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no estudo. A quinta parte apresenta os resultados da pesquisa e sua discussão. E a sexta e última seção apresenta a conclusão do estudo.

2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO

As mudanças ocorridas no cenário sociopolítico e econômico contemporâneos exigiram um novo “olhar” sobre as políticas educacionais. Com a internacionalização ou mundialização, o papel do Estado foi alterado e com ele foram alteradas também as bases conceituais sobre a educação e seu papel na sociedade (BARONE, 2000; FARIA, 2008).

Para as novas demandas mundiais surge o desafio de organizar uma força de trabalho mais qualificada e apta a "aprender a aprender", impactando diretamente o campo da educação, consolidando um novo contrato social e criando uma nova sociabilidade. E para a construção dessa nova sociabilidade, a educação tornou-se imprescindível, e assume importante papel como estratégia de “alívio da pobreza” e para difusão de novos valores, habilidades e atitudes desejáveis para o desenvolvimento do “capital humano” adequado aos novos tempos (FLORESTA, 2002; OLIVEIRA, 2008).

A “Nova Era” que se prenunciou no início dos anos 1990 conduziu a uma “Reforma” social, na qual a escola assumiria um novo papel, onde o próprio conceito de escola teria que ser rediscutido (FLORESTA, 2002). E a formação do professor passara a ocupar um lugar de destaque na reforma educacional, tanto para formar o intelectual urbano de “novo tipo”, necessário ao novo projeto de sociabilidade do capital, quanto para difundir a nova forma de ser, pensar e agir desde os anos iniciais de escolarização (OLIVEIRA, 2008).

Decorrente de tais transformações sociais, iniciou-se uma disputa entre o ajuste dos sistemas educacionais às demandas da nova ordem econômica, com influência direta de organismos internacionais como: Fundo Monetário Internacional - FMI; Banco Mundial – BM; Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID; Organização das Nações Unidas para a Educação e Ciência e a Cultura - UNESCO; e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (FRIGOTTO e CIAVATTA, 2003; OLIVEIRA, 2008).

Sendo que, um dos marcos para a mudança nas políticas educacionais em nível mundial sob a influência de organismos internacionais ocorreu em março de 1990 com a realização da “Conferência Mundial sobre Educação para Todos”, em Jomtien na Tailândia, com o financiamento da UNESCO, UNICEF, PNUD e BM. Como desdobramentos da Conferência, os 155 países signatários se comprometeram a desenvolver ações e impulsionar políticas educacionais ao longo da década de 1990, sob o monitoramento de um fórum consultivo coordenado pela UNESCO. Tais ações se traduziram em metas, que se

transformaram em campanhas e programas de governo, projetos de avaliação e reformas do ensino (FRIGOTTO e CIAVATTA, 2003; CERQUEIRA, 2008).

No Brasil, concomitantemente à aproximação desses organismos internacionais, a década de 1990 foi marcada pela promulgação da LDB (Lei nº 9.394/96), que complementou os princípios estabelecidos na Constituição de 1988, e a criação do FUNDEF, que deu maior organicidade e transparência aos investimentos em educação, repartindo responsabilidades entre estados e municípios (CERQUEIRA, 2008; GADOTTI e ROMÃO, 1998).

Contudo, a formação da política pública brasileira, com destaque para as políticas de educação, está fortemente ligada à sua trajetória histórica e com forte influência do contexto histórico da administração pública em cada momento. E, segundo Medeiros et al., (2013), mesmo no contexto atual da administração pública há “heranças” das etapas anteriores e:

o presente padrão de política pública e gestão educacional são produtos de uma trajetória histórica, que não deve ser tratada como um passado superado, mas, pelo contrário, como componentes vivos e ativos no imaginário, na cultura e nas práticas de gestão nas escolas (p. 31).

Nesse sentido, a compreensão do modelo educacional brasileiro contemporâneo carece de uma maior compreensão da própria formação histórica nacional, com o resgate das principais transformações legais e administrativas ocorridas no país. Assim, será apresentado na subseção seguinte um panorama histórico das transformações constitucionais ocorridas no Brasil com o enfoque específico na construção do modelo educacional vigente.

2.1 Marco legal para as políticas públicas de educação

Resgatando o período colonial, pode-se dizer que a educação, bem como as demais atividades, eram desenvolvidas conforme o interesse da Coroa Portuguesa. Nesse período a educação básica era voltada apenas para as elites coloniais e para garantir a formação superior era preciso ir à Europa (MEDEIROS et al., 2013).

A primeira Constituição escrita do Brasil foi promulgada em 1824, após sua independência de Portugal. Essa Constituição delegou poderes administrativos às então 16 províncias. Embora as províncias não contassem com autonomia política formal ou informal, essa delegação foi interpretada como o caminho para uma futura federação.

A constituição de 1824 apresentava como princípios para a educação primária a sua gratuidade e universalidade, sem, contudo garantir a organização do sistema público de educação para assegurá-los. Esse período fora marcado pela dicotomia do sistema educacional

brasileiro, onde coexistiam modelos de educação voltada para as demandas da elite e outro para a população livre e pobre (MEDEIROS et al., 2013; SOUZA, 2005; SAVIANI, 2013).

Ainda hoje é possível perceber traços dessa separação nas escolas brasileiras. Onde a educação básica privada recebe as crianças cujos pais tem maior poder aquisitivo, enquanto as escolas públicas, com pequenas exceções, são voltadas para a população pobre e sem recursos para custear a educação de seus filhos.

Já a segunda Constituição, promulgada após a República, em 24 de fevereiro de 1891, tratava apenas da laicidade do ensino e que este deveria ser ministrado em estabelecimentos públicos (SOUZA, 2005). E apenas na Constituição republicana de 16 de julho de 1934 a educação passou a ser objeto de um capítulo inteiro. Por meio da qual a União ficou incumbida de fixar as diretrizes da educação nacional, criar o Conselho Nacional de Educação - CNE, e Plano Nacional de Educação -PNE (SAVIANI, 2013).

Na Constituição de 1937, mantém-se a obrigatoriedade, sem contudo definir a vinculação dos recursos, e sendo relativizado diversos outros pontos, dentre eles a gratuidade do ensino. Esse aspecto da Carta Magna de 1937 favorece o ensino particular e privilegia as classes dominantes, representando um retrocesso em relação a constituinte anterior. E apesar de manter o princípio da liberdade de ensino, a nova constituinte também silenciou-se quanto a remuneração e o provimento de cargos (MEDEIROS et al., 2013; SAVIANI, 2013).

Somente com a promulgação da Constituição de 1946 é que fora retomada parte da sistemática da Constituição de 1934, interrompida durante o Estado Novo. Foi também na Constituição de 1946 que se realizou o primeiro esforço em prol da regulamentação global da educação nacional com a elaboração e aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (SAVIANI, 2013). A Constituição de 1946 foi uma das mais duradouras da história constitucional brasileira, garantindo sobrevivência de seus dispositivos e do regime democrático por ela regulado em várias crises políticas (SOUZA, 2005)

Nas demais Constituições, promulgadas durante o regime militar, poucas foram as alterações em relação a educação. E, apesar do golpe de 1964 ter colocado o Brasil na rota dos regimes autoritários que passaram a governar a América Latina no período, paradoxalmente, não houve a promulgação imediata de uma nova constituição, embora tenha-se realizado diversas emendas à Constituição de 1946 (SAVIANI, 2013; SOUZA, 2005).

Promulgada 3 anos após o Golpe de 1964, a constituição de 1967 teve como finalidade legitimar o Estado após o Golpe Militar. Além de ratificar as várias recomendações oriundas

das relações entre o governo Brasileiro e Norte Americano, estreitadas após o golpe de 1964. A aproximação entre as duas nações representou para o Brasil, além de investimentos e empréstimos, a participação em acordos de cooperação técnica, com o aumento do número de vagas no Ensino Superior, principalmente por meio de instituições privadas e o estabelecimento da obrigatoriedade da educação básico (MEDEIROS et al., 2013).

Já a atual Constituição Federal, promulgada em 5 de outubro de 1988, não apenas mantém, mas amplia os princípios previstos nas Constituições anteriores, dedicando uma seção específica à educação e nomeando-a como o primeiro dos direitos sociais (Art. 6º). A promulgação da nova Constituição representa um momento importante na construção do Estado democrático de direito e no contexto político brasileiro, com o encerramento do ciclo autoritário e ditatorial instalado no país desde o Golpe Militar de 1964 (SAVIANI, 2013; PALAFOX et al., 2013).

Dentre os marcos legais que orientam a política educacional no Brasil, o mais importante é a Constituição Federal (C.F.) de 1988. Segundo a qual a educação é um dos direitos sociais fundamentais, sendo dever do Estado e da família assegurar o exercício desse direito. Para Palafox et al., (2013, p. 306) “a afirmação da educação como direito constitui uma referência central, balizadora no desenvolvimento e implementação das políticas educacionais a partir dos anos de 1990.” A constituição de 1988 é tão importante para as políticas públicas de educação que até mesmo as leis infraconstitucionais subsequentes, preservaram seus eixos fundamentais como a gratuidade, a vinculação de impostos, o direito público subjetivo, dentre outros (CURY, 2013).

O segundo marco legal para as política públicas educacionais brasileiras advém do art. 22 da C.F. de 1988. A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei n. 9.394), promulgada em 20 de dezembro de 1996, representa um outro marco legal importante para se compreender o processo histórico da formação das políticas educacionais no Brasil (PALAFOX et al., 2013).

Assim, a base legal para as políticas públicas de educação é composta pela Constituição de 1988 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (nº 9.394/1996), além do Plano Nacional de Educação – PNE (antiga Lei nº 10.172/2001 substituída pela atual Lei nº 13.005/2014), Constituições Estaduais e Leis Orgânicas Municipais (MEDEIROS et al., 2013).

Da primeira Constituição brasileira, outorgada por D. Pedro I, em 25 de março de 1824, até a atual Constituição Federal de 1988 muitas foram as mudanças, principalmente com relação a política educacional (SAVIANI, 2013). Porém, desde a Constituição de 1934 (Art. 149), e subsequentes, até a atual Lei n.º 9.394/96 (LDB) a educação é um direito de todos, sendo dever da família e do Estado, devendo preparar o educando para o exercício da cidadania e qualificá-lo para o trabalho (GADOTTI e ROMÃO, 1998).

Uma das mudanças trazidas pela Constituição Federal de 1988 foi a orientação da organização do ensino através da valorização de seus profissionais, tendo como uma de suas grandes bases a formação desses profissionais. E foi por meio da LDB que se introduziu uma nova organização institucional voltada para a manutenção de cursos de formação docente em instituições de Ensino Superior, além de programas de formação pedagógica para portadores de diplomas e programas de educação continuada.

Dentre esses programas, inseridos no contexto da Política Nacional de Formação dos Profissionais do Magistério da Educação, destacam-se: o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID; o Formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental - Pro-Letramento; o Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II; e os programas na área de formação de gestores da educação como o Escola de Gestores, Pradime e Pró-Conselho (PALAFOX et al., 2013).

2.2 Políticas públicas de educação em Minas Gerais

Assim como ocorreu em nível nacional, o estado de Minas Gerais também foi palco de disputas, mudanças e influência externa para a definição das políticas públicas para educação. Minas Gerais, assim como os demais estados, apresentava índices de repetência elevados, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental (CERQUEIRA, 2008).

A mudança educacional no estado tem seu marco histórico no ano de 1926, quando o então Secretário dos Negócios do Interior do estado de Minas Gerais⁴, Francisco Campos, promoveu o primeiro Congresso de Instrução, com o objetivo de sondar os professores sobre suas ideias a respeito dos problemas educacionais do estado. A partir dessa data foram sendo

⁴ Segundo consta no Arquivo Público Mineiro, a Secretaria de Negócios do Interior foi criada pela lei estadual n.º 6, de 16 de outubro de 1891, e tinha como principais atribuições os negócios referentes à justiça, segurança, estatística, saúde pública, magistratura, instrução pública, eleições e leis. Cuidava ainda das relações do Estado de Minas Gerais com os demais estados e com o Governo Federal. Porém, com a criação da Secretaria da Educação, em 1930, a Secretaria do Interior deixou de responder pelos serviços relacionados à instrução pública.

desenvolvidas pelos professores mineiros e implementadas pelo governo do estado inúmeras experiências educacionais (DALBEN, 2008).

Já na década de 1990, para atender às demandas educacionais, o governo de Minas Gerais implementou, durante a gestão do governador Hélio Garcia (1991-1994), dentre outras medidas, o Programa de Reforma do Sistema de Educação Pública do Estado de Minas Gerais, com vistas a superar a evasão e a repetência. Na gestão seguinte, o governo de Eduardo Azeredo (1995-1998) lançou o Projeto de Melhoria da Qualidade da Educação Básica em Minas Gerais, o Pró-Qualidade. O objetivo era possibilitar mudanças educacionais em favor de novos padrões de eficiência, tendo como metas a autonomia da escola, o fortalecimento da direção escolar, o desenvolvimento dos professores, a avaliação e a articulação com os municípios (CERQUEIRA, 2008).

O Pró-Qualidade teve suas diretrizes traçadas pelo Banco Mundial - BM e, atendendo aos princípios assegurados a partir da assessoria técnica do BM, pretendia modificar o quadro de analfabetismo e os índices de improdutividade do sistema educacional mineiro, tendo como objetivos:

- i. fornecer às escolas do estado as condições essenciais para o exercício da autonomia pedagógica, administrativa e financeira;
- ii. promover, através de ações simultâneas e coordenadas de desenvolvimento curricular, treinamento e aquisição de materiais de ensino-aprendizagem, a melhoria da qualidade do ensino;
- iii. reduzir significativamente as taxas atuais de repetência, sobretudo nas primeiras quatro séries do Ensino Fundamental.

Segundo Coimbra (2000), o Pró-Qualidade, destinava-se a melhorar às diversas áreas do processo de ensino-aprendizagem. O Projeto assumia como linhas mestras a autonomia da escola, o desenvolvimento curricular e a preocupação com o alto índice de repetência no estado. E, de acordo com o Decreto n. 35.423/94, o projeto apresentava cinco subprojetos básicos, os quais deram origem aos seus respectivos componentes (MATTOS, 2000).

Os subprojetos foram assim denominados: A) Melhoria da Infraestrutura e Gestão da Escola; B) Fortalecimento da Gestão do Sistema Educacional; C) Desenvolvimento do Ensino; D) Materiais de Ensino-Aprendizagem; e E) Reorganização do Atendimento Escolar. Cada um dos subprojetos, inseridos no Pró-Qualidade, possuíam diferentes componentes e períodos de implementação predeterminados, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Subprojetos, componentes e o período de implementação do Pró-Qualidade

Subprojetos e seus componentes	Período de Implementação
A) Melhoria da Infraestrutura e Gestão da Escola: A1 - Fortalecimento do planejamento escolar; A2 - Desenvolvimento do gerenciamento escolar; A3 - Informatização da administração escolar; e A4 - Equipamentos de apoio à administração escolar.	Destes componentes originam 5 estratégias relacionadas aos projetos de inovações escolares, capacitação e aquisição de materiais. A maioria iniciada em 1997.
B) Fortalecimento da Gestão do Sistema Educacional: B1 - Avaliação externa do desempenho do corpo discente; B2 - Implementação de um sistema de monitoramento; e B3 - Estudos pesquisas sobre a gestão da escola.	Estes componentes deram origem a 2 estratégias direcionadas ao processo de avaliação e monitoramento do sistema escolar, ambas iniciadas desde 1992.
C) Desenvolvimento do Ensino: C1 - Desenvolvimento curricular; C2 - Capacitação básica de professores de 1ª à 4ª séries; C3 - Capacitação complementar permanente; e C4 - Estudos e pesquisas para o desenvolvimento do ensino	Estes componentes, com um total de 11 estratégias, sendo maioria implementada a partir de 1997, buscavam a melhoria do ensino e o desempenho escolar.
D) Materiais de Ensino-Aprendizagem: D1 - Materiais pedagógicos; D2 - Materiais de leitura; D3 - Livros didáticos; e D4 - Mobiliário.	As estratégias destes componentes são referentes aos materiais de ensino-aprendizagem e são em número de 4, sendo implementados no período de 1994 a 1995.
E) Reorganização do Atendimento Escolar: E1 - Construção de salas; E2 - Mobiliário e equipamentos; e E3 - Administração da utilização da rede física.	As estratégias destes componentes são 3, relacionadas à reorganização do espaço físico e do atendimento escolar, sendo implementadas entre 1994 e 1995.

Fonte: Mattos (2000)

Dessa forma, dos subprojetos apresentados no Quadro 1, o primeiro, a Melhoria da infraestrutura e gestão da escola, tem como objetivo fortalecer o planejamento, desenvolver o gerenciamento, informatizar a administração e fornecer equipamentos de apoio à administração escolar. Já o Fortalecimento da gestão do sistema educacional, trazia como linhas de ação a avaliação externa dos discentes, a implementação de sistema de monitoramento e, por fim, estudos e pesquisas sobre gestão escolar.

No Desenvolvimento do ensino, os subprojetos contemplam o desenvolvimento curricular, à capacitação básica de professores de 1ª a 4ª séries, à capacitação complementar permanente e os estudos e pesquisas para o desenvolvimento do ensino. Para o desenvolvimento do item materiais de ensino-aprendizagem, a preocupação era prover a escola com materiais pedagógicos, de leitura, livros didáticos e mobiliários para receber os materiais de ensino-aprendizagem e para as bibliotecas, além da construção das bibliotecas. O último subprojeto contemplava a reorganização do espaço físico com à construção de salas de aula, aquisição de mobiliário e equipamentos para as novas construções, além da administração da utilização do espaço físico.

Inserido no Pró-Qualidade, mais especificamente no terceiro item (Desenvolvimento do Ensino - Componente C2) o Programa de Capacitação de Professores do Estado de Minas Gerais - PROCAP, iniciado 1997, teve como objetivo capacitar os professores de 1ª a 4ª

séries, além da capacitação complementar e permanente desses profissionais (COIMBRA, 2000). O Programa era voltado para a capacitação de professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental, e caracterizou-se como um programa de formação, em serviço, continuada e à distância dos professores do Estado de Minas Gerais, envolvendo as seguintes áreas: Reflexões sobre a Prática Pedagógica (RPP), Português e Matemática, na primeira fase; e Ciências, Geografia e História, na segunda fase (PEDROSA, 2006).

O PROCAP foi promovido pela Secretaria de Estado da Educação em parceria com Instituições de Ensino Superior, Superintendências Regionais de Ensino e Prefeituras Municipais. E, segundo a Secretaria da Educação do Estado de Minas Gerais – SEE/MG, a formação docente deveria ocorrer em serviço, de forma continuada e a distância, na própria escola ou em escolas nucleadas. Assim, dentre os objetivos gerais do PROCAP estão:

- a) Contribuir para as políticas de redução da repetência e de melhoria da aprendizagem no Ensino Fundamental do Estado, mediante intervenção na prática da sala de aula das séries iniciais do Ensino Fundamental;
- b) Dar início a um processo de mudança de expectativa dos professores, orientando-os para a reversão da cultura da repetência;
- c) Desencadear um processo de capacitação contínua, inserida no Plano de Desenvolvimento da Escola;
- d) Oferecer capacitação complementar permanente para manter o nível de competência do corpo docente, a longo prazo; e
- e) Avaliar a eficácia da estratégia a ser utilizada para desenvolver um programa de educação dessa natureza.

E de modo específico, os professores inseridos no PROCAP, ao concluírem a capacitação, deveriam:

- a) Demonstrar domínio dos conteúdos básicos e comuns do Ensino Fundamental (Matemática, Português, História, Geografia e Ciências) pelo menos até o nível da 8ª série, identificando conceitos básicos e sua sequência lógica, bem como resolvendo situações problemas de sala de aula que exijam análise, síntese, avaliação e aplicação de conhecimentos;
- b) Identificar diferenças de estilos e ritmos de aprendizagem entre alunos e planejar atendimento mais individualizado aos que apresentam dificuldades;
- c) Estabelecer gradação de objetivos de aprendizagem, adequando-os às diferenças individuais, de modo a tornar visível o progresso de cada aluno;
- d) Demonstrar, em situações de prática, habilidade de manejo de sala de aula, organizando as condições de ensino de modo adequado às necessidades de alunos com diferentes níveis e ritmos de aprendizagem; e
- e) Elaborar planos de avaliação da aprendizagem com procedimentos diversificados que permitam acompanhamento mais personalizado do progresso do aluno.

Em sua primeira etapa o PROCAP tinha como objetivo a formação de 86.000 professores de escolas públicas do estado. Sendo seu financiamento, assim como os demais subprojetos do Pró-Qualidade, provenientes de recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD/BM, e recursos do estado como contrapartida. Para viabilidade do Projeto, foi preciso, por meio da Resolução da SEE n° 8.086/97, aumentar o percentual das receitas do estado destinados à educação de 28% para 45%. Sendo que, o investimento total no Pró-Qualidade foi de US\$ 302 milhões, sendo metade oriundo de contrato de empréstimo com o Banco Mundial, por meio do BIRD, e o restante seria a contrapartida do governo mineiro (COIMBRA, 2000; PEDROSA, 2006).

Já a segunda etapa do PROCAP (Fase Escola Sagarana), iniciou suas atividades na década seguinte (2000), com o objetivo de capacitar cerca de 105 mil professores da rede pública de Minas Gerais (PEDROSA, 2006).

Além do PROCAP, na década de 1990, outros programas foram implementados, dentro da política de reforma da educação no estado de Minas Gerais. Dentre eles podem ser citados: o Projeto Chama (Curso de Habilitação para o Magistério), iniciado em 1993, visando atender os 2.730 professores não-habilitados que trabalhavam nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental; O Programa Emergencial de Licenciatura, que, iniciado em 1993, formou mais de quatro mil professores em várias áreas; O programa de aperfeiçoamento de professores, desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais, em 1992, para formação de 5.000 professores de 5ª à 8ª séries, em Ciências e Matemática; Além de outros convênios com universidades federais e outras instituições para formar professores em cursos de pós-graduação (*latu sensu*) em áreas como Física, Química, Biologia, Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, História, Geografia, Sociologia e Filosofia (COIMBRA, 2000).

Segundo Floresta (2002), as mudanças na concepção da educação em Minas Gerais exemplificam uma forma de se compreender as relações entre economia e educação, reconfigurando a educação para as mudanças que se processam no mundo. Ainda segundo a autora, essa reforma torna imprescindível a formação de competências de novo tipo dentro da proposta de reestruturação da educação pública.

Segundo Freitas (2007) a formação dos professores em todo o país respondeu ao modelo de expansão do Ensino Superior que se processou durante a reforma do Estado na década de 1990 e esteve subordinado às recomendações dos organismos internacionais, como forma de atender massivamente à demanda emergente por formação e com custos reduzidos.

Para Dalben (2008) a história da educação mineira é marcada pela coexistência de projetos educativos influenciados pelos ideais liberais e outros voltados para a construção de uma escola crítica, democrática, mais justa e solidária, voltada para o social. Porém, desde a década de 1970 a educação brasileira foi marcada pelo “tecnicismo educacional”, voltada para o planejamento e avaliação das escolas num processo de medida do desempenho, com objetivo de quantificar o conhecimento adquirido através de notas e conceitos.

E nesse contexto, cabe discutir a eficiência das políticas públicas implementadas nesse período, no estado de Minas Gerais, com enfoque para os programas voltados para a formação docente. Nesse sentido, será discutido na seção seguinte a fundamentação teórica sobre o modelo de análise de política pública pelo ciclo político, com ênfase para a fase de avaliação da eficiência da política.

3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Uma das principais características das sociedades modernas é a diferenciação social. E seus membros, além dos atributos que os diferenciam, como idade, sexo, religião, estado civil, escolaridade, renda e setor de atuação profissional, dentre outros, possuem idéias, valores, interesses e aspirações diferentes e também desempenham diferentes papéis ao longo de sua existência. Toda essa complexidade social frequentemente gera conflitos de opinião, de interesses, de valores, etc. (RUA, 1997).

Ainda segundo a mesma autora, o progresso e a sobrevivência da sociedade dependem da manutenção dos conflitos em níveis aceitáveis. O que só é possível por meio da coerção ou da política. Sendo a manutenção da coerção inviável por seus impactos e custo, a política, que também envolve a coerção como possibilidade, mas não se limita a ela, é a melhor alternativa para manutenção dos conflitos sociais. Assim, em uma definição simples, política é a resolução pacífica de conflitos. E de modo mais específico, “a política consiste no conjunto de procedimentos formais e informais que expressam relações de poder e que se destinam à resolução pacífica dos conflitos quanto a bens públicos” (RUA, 1997, p. 1).

O estudo das políticas públicas, incluindo os métodos de análise política (policy analysis), tem sido um dos campos com mais rápido desenvolvimento das ciências sociais nas últimas décadas. A Análise política surgiu tanto para compreender melhor o processo de formulação de políticas, como para dar suporte aos decisores políticos (FISCHER et al., 2006). Ainda segundo Fischer et al. (2006) a policy analysis busca fornecer aos tomadores de decisão política (policy decision makers) informações confiáveis sobre as demandas ou problemas econômicos e sociais.

Porém, a abordagem da ciência política é orientada por valores normativos, por ter de lidar com o ethos democrático e a dignidade humana, e como reação ao "objetivismo" das ciências sociais, em que o reconhecimento de que não há problema social, nem abordagem metodológica livre de valores (DELEON e VOGENBECK, 2006).

As origens policy analysis são geralmente atribuídos aos escritos de Harold Lasswell, considerado o fundador das ciências políticas (FISCHER et al., 2006). Para Souza (2006) a compreensão da origem e ontologia de uma área do conhecimento é importante para compreender seus desdobramentos, trajetória e perspectiva. Nesse sentido, a autora apresenta as contribuições de grandes autores como Laswell, Simon, Lindblom e Easton para o campo da política pública.

Foi Laswell (1936) que introduziu a expressão *policy analysis* (análise de política pública), como forma de diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo. Já Simon (1957) apresentou o conceito de racionalidade limitada dos decisores públicos (*policy makers*) em razão de problemas como informação incompleta ou imperfeita e tempo para a tomada de decisão, além de questões relativas ao auto-interesse dos decisores, dentre outros. Em sentido oposto, Lindblom (1959; 1979) contrapõe a ênfase no racionalismo de Laswell (1936) e Simon (1957), incorporando novas variáveis, como as relações de poder, à fase de formulação e análise de políticas públicas, além da proposição de inexistência de princípio e fim para o processo decisório. Já a contribuição de Easton (1965) reside na proposição da política pública como um sistema que inter-relaciona a formulação, resultados e o ambiente em função de inputs, outputs e outcomes (SOUZA, 2006).

A política pública pode ser ainda entendida como o curso de ação do Estado, orientado por determinados objetivos. Sendo que tais políticas são criadas pelo Estado em resposta às necessidades da sociedade e do próprio Estado (CUNHA e CUNHA, 2002; DANTAS, 2005). Constituindo um sistema inter-relacionado e holístico, baseado em um processo decisório cíclico e imperfeito devido à racionalidade limitada dos agentes, o jogo de poder entre estes e a busca de interesses individuais.

A esse respeito, DeLeon e Vogenbeck (2006) argumentam que a ciência política é conscientemente enquadrada como sendo orientada para resolução de problemas políticos. Porém os autores destacam que a ciência política é distintamente multidisciplinar em suas abordagens intelectuais e práticas. Isso porque quase todos os problemas sociais ou políticos tem vários componentes estritamente ligados outras disciplinas, sem, contudo, cair no domínio exclusivo de uma disciplina qualquer.

E, em resgate ao conceito de manutenção do bem estar social por meio da política apresentado por Ruz (1997), pode-se dizer que é papel do Estado a manutenção do bem estar social, por meio da formulação e implementação de ações coordenadas que venham de encontro ao interesse e as necessidades sociais. Contudo, além da formulação e da implementação de políticas, a literatura sobre políticas públicas reconhece também outras fases que constituem um modelo teórico de análise da política, chamado ciclo político ou *policy cycle* (SILVA e MELO, 2000).

E, desde a sua origem na década de 1950, a análise política está intimamente ligada com a perspectiva que considera a política como um processo evolutivo, ordenado por meio de fases ou etapas sequenciais e distintas. O ciclo político tem servido como um modelo

teórico básico que permite sistematizar e comparar as diversas abordagens e modelos para avaliar a suas contribuições individuais à disciplina (JANN e WEGRICH, 2006).

Ainda segundo Jann e Wegrich (2006), a ideia de um modelo para o processo político em estágios foi apresentada pela primeira vez por Lasswell em 1956, composto por sete etapas: a inteligência, a promoção, a prescrição, invocação, aplicação, rescisão, e a apreciação ou avaliação. Embora o modelo proposto por Lasswell tenha sido fortemente contestado, principalmente o fato do encerramento vir antes da avaliação, o modelo demonstrou grande sucesso como estrutura básica para os estudos de políticas públicas, principalmente durante os anos 1960 e 1970.

Posteriormente, muitas variações desse modelo foram apresentadas, com pequenas alterações. E, dentre os diversos modelos ou representações apresentados ao longo de 5 décadas para o ciclo político, as etapas mais comuns em todos são: a formulação; a implementação; e a avaliação (FISCHER et al., 2006; SOUZA, 2006).

E dentre as fases mais comuns, a formulação é a primeira fase e tem como propósito estabelecer programas e/ou projetos capazes de atender às demandas apresentadas pela sociedade (JANN e WEGRICH, 2007). Já a implementação constitui um momento de mudança institucional, que resulta na adoção de novas regras e procedimentos, podendo gerar novas oportunidades e/ou restrições causando impacto no comportamento dos atores envolvidos (ROCHA, 2004). E a terceira etapa, a avaliação, tem recebido especial atenção na condição de instrumento central e indispensável de gestão e de medição da eficiência de programas políticos (MARINHO e FAÇANHA, 2001; MAIA, SILVA e SILVA, 2005).

Porém, para Jann e Wegrich (2006), convencionalmente o ciclo político apresenta ainda a diferenciação entre o estabelecimento de agendas, a formulação de políticas e a tomada de decisão, antes de ser implementada e avaliada (e eventualmente encerrada). Ainda segundo os autores, nos estágios do ciclo político, originalmente concebidos como uma evolução ordenada e cronológica, em primeiro lugar, os problemas são definidos e colocados na agenda, em seguida, as políticas são desenvolvidas, adaptadas e implementadas, e, finalmente, essas políticas serão avaliadas em função da sua eficácia e eficiência e só então serão encerradas ou reiniciadas. E, combinado com o modelo de insumo-produto de Easton, que adota uma perspectiva cíclica enfatizando os processos de feed-back ou realimentação do sistema, o modelo de estágios se transforma em um modelo cíclico.

Dada a importância da etapa de avaliação do processo político para mensuração da sua eficácia e eficiência e o seu papel em auxiliar os decisores políticos sobre a continuidade ou não de um programa, nas últimas décadas a avaliação de Políticas Públicas tem assumido grande relevância para o planejamento e gestão governamental. Podendo subsidiar o planejamento e a formulação das intervenções governamentais, além do acompanhamento de sua implementação, reformulações e ajustes, bem como as decisões sobre a manutenção ou interrupção das mesmas (CUNHA, 2006).

Ainda segundo o autor, a avaliação é um instrumento importante na melhoria da eficiência do gasto público e efetividade da ação do Estado, além de possibilitar melhoria na qualidade da gestão e maior transparência pública. Assim, tem crescido o interesse dos governos pelos estudos de avaliação relacionados à efetividade, eficiência e accountability.

Para Holanda (2003, p. 2), avaliar significa, em um sentido amplo “julgar, estimar, medir, classificar, ordenar, ponderar, aferir ou analisar criticamente o mérito, o valor, a importância, a relevância ou a utilidade de algo ou alguém”. Já de modo mais restrito, o autor traz que “avaliar é determinar o mérito e a prioridade de um projeto de investimento ou de um programa social, geralmente financiado com recursos públicos e voltado para resolver um determinado problema econômico ou social”. Em complementaridade, Monteiro (2002), diz que a avaliação tem sido tradicionalmente concebida como um processo de comparação entre os objetivos e as metas de um programa e o seu desenvolvimento empírico.

Em outras palavras, avaliar é comparar um padrão almejado (objetivos pretendidos) com a realidade (ocorrido) e verificar o quanto foi possível alcançar dos objetivos pretendidos eficazmente. A avaliação foi definida como aquele ramo da ciência que se ocupa da análise da eficiência, ou em outras palavras, ela mede até que ponto um programa alcança certos objetivos previamente definidos. Assim, o objetivo da pesquisa avaliativa é comparar os efeitos de um programa com as metas que se propôs alcançar a fim de contribuir para a tomada de decisões subsequentes acerca do mesmo e para assim melhorar a programação futura (COHEN e FRANCO, 2008).

Porém, a avaliação não pode ser considerada uma atividade isolada e autossuficiente, e sim uma das etapas do processo de planejamento das políticas e programas governamentais, que pressupõe a explicitação de um quadro de referência que busca resgatar a lógica interna ou a teoria do programa ou projeto (COHEN e FRANCO, 2008; HOLANDA, 2003).

Assim, a avaliação constitui um modelo lógico frequentemente utilizado como estratégia para identificar os componentes do programa e seus resultados (outcomes), e também como fatores ambientais podem influenciar a execução do programa e seus resultados (WHOLEY et al., 2010).

Cabe ressaltar que, tendo em vista a capacidade de ação do governo, as políticas sociais não podem enfrentar ao mesmo tempo e com igual intensidade todas as áreas problemáticas. Deve-se porém selecionar os problemas e estabelecer áreas de concentração, foco de ação de programas de governo. Esses programas serão, por sua vez, compostos de projetos, que constituem a unidade mínima de execução (COHEN e FRANCO, 2008).

E segundo os referidos autores, por definição:

Um projeto é um empreendimento planejado que consiste num conjunto de atividades inter-relacionadas e coordenadas para alcançar objetivos específicos dentro dos limites de um orçamento e de um período de tempo dados. É, portanto, a unidade mais operativa dentro do processo de planejamento e constitui o elo final de tal processo (p. 85).

E segundo os referidos autores, “para a análise da avaliação é mais conveniente expor o processo sequencial de tomada de decisões a partir da perspectiva inversa, isto é, começando pelo unidade mínima de execução, que são os projetos” (p. 85). Mas nem toda atividade de avaliação é igual, podendo ser classificada em diferentes tipos, segundo vários critérios, tais como o tempo de sua realização e os objetivos procurados, quem as realiza, a natureza que possuem, a escala que assumem e a que alçada decisória são dirigidas.

De forma semelhante, Cunha (2006), distingue dez diferentes tipos de atividades de avaliação separados em seis critérios específicos: quanto ao agente que as realiza; à natureza da avaliação; o momento de realização; e o enfoque, conforme apresentado no Quadro 2.

Mas, segundo Cohen e Franco (2008), com base nas raízes da economia, a distinção clássica do tipo de avaliação se faz em função do momento em que esta se realiza, sendo classificada em ex-ante ou ex-post. Enquanto uma é realizada ao começar o projeto, antecipando fatores considerados no processo decisório, a outra ocorre durante a execução do projeto ou após sua conclusão propiciando a tomada decisão como base nos resultados efetivamente alcançados. Os autores destacam ainda que, por causa da dimensão temporal, a avaliação ex-post permite ainda uma segunda diferenciação entre avaliação de processo e a avaliação terminal.

Quadro 2 – Diferentes tipos de avaliação conforme critérios de classificação

Critério	Tipo de Avaliação	Descrição
Quanto ao agente que realiza a avaliação	Avaliação externa	Realizada por pessoas externas à instituição responsável pelo programa. Traz como vantagens a isenção e a objetividade. Pode haver dificuldade no acesso aos dados e conflito com os avaliados. Pode apresentar ainda baixa identificação com as especificidades do programa e a incompatibilidade no uso de uma mesma metodologia a todos os programas.
	Avaliação interna	Realizada por agentes internos a instituição. Traz como vantagens uma maior colaboração das pessoas que participam do programa, como eliminação da resistência natural a um avaliador externo, a possibilidade de reflexão e aprendizagem e compreensão sobre a atividade realizada dentro da instituição. Pode-se perder muito em objetividade.
	Avaliação mista	Procura combinar os dois tipos de avaliação anteriores, fazendo com que os avaliadores externos tenham contato estreito com os participantes do programa a ser avaliado, na tentativa de manter as vantagens e superar as desvantagens das avaliações apresentadas acima.
	Avaliação participativa	Usada principalmente para pequenos projetos, prevê a participação dos beneficiários das ações no planejamento, na programação, execução e avaliação dos mesmos.
Quanto à natureza	Avaliações formativas	Adotadas durante a fase de implementação. Geram informações para os que estão diretamente envolvidos com o programa, com o objetivo de fornecer elementos para a realização de correções de procedimentos para melhorar o programa durante sua fase de implementação. Geralmente implica na melhoria do programa.
	Avaliações somativas	Realizadas quando o programa está sendo implementado há algum tempo ou após a sua implementação, para verificar a sua efetividade e fazer o julgamento do seu valor geral. Geralmente implica na continuidade ou descontinuidade do programa.
Quanto ao momento de realização	Avaliação ex-ante	Realizada no começo de um programa para dar suporte à decisão de implementá-lo ou não, e ordenar os vários projetos segundo sua eficiência para alcançar os objetivos determinados, além de orientar a alocação de recursos.
	Avaliação ex-post	Realizada durante a execução de um programa ou ao seu final, quando as decisões são baseadas nos resultados alcançados. Neste tipo de avaliação julga-se, quando um programa está em execução, se ele deve continuar ou não, com base nos resultados obtidos até o momento, ou quando o programa já foi concluído, se o mesmo tipo de programa deve ser implementado novamente ou não. A avaliação ex-post é a mais desenvolvida metodologicamente e a que tem tido maior aplicação.
Quanto ao enfoque	Avaliação de processos	Realizada durante a implementação do programa, diz respeito à dimensão de gestão. É uma avaliação periódica que procura detectar as dificuldades que ocorrem durante o processo para efetuar correções ou adequações. Serve de suporte para melhorar a eficiência operativa.
	Avaliação de impactos ou resultados	Tem como objetivo responder se o programa funcionou ou não. Procura verificar em que medida o programa alcança seus objetivos e quais são os seus efeitos. Serve de suporte para decisão sobre política, como continuação do programa e formulação de outros. É a avaliação mais complexa, podendo diferir entre avaliação de resultados e avaliação de impacto.

Fonte: Adaptado de Cunha (2006).

De acordo com Monteiro (2002), a avaliação de processo é chamada avaliação formativa; e a avaliação de resultados do programa chama-se avaliação somativa. Enquanto a avaliação formativa tem como objetivo fornecer informação para condução do programa, para

melhorar seu desempenho, seja pela manutenção ou pela correção de sua estrutura, a avaliação somativa, tem como objetivo determinar se as expectativas do programa são alcançadas de maneira eficiente, oferecendo suporte para decisões sobre a continuidade do programa, alocação de recursos ou sua reestruturação (ROSSI et al. 2003).

É preciso diferenciar ainda entre avaliação e monitoramento ou acompanhamento, pois, enquanto o monitoramento ou acompanhamento é uma atividade gerencial interna realizada durante o período de execução do programa, a avaliação pode ser realizada a qualquer momento (antes, durante ou mesmo algum tempo depois), e é centrada no modo, medida e razão dos resultados desejados. Mas apesar de diferentes, a avaliação e o monitoramento são atividades complementares, uma vez que a avaliação vai além do monitoramento, mas necessita das informações provenientes deste para medir a eficiência, eficácia e efetividade do programa (CUNHA, 2006).

Porém, antes mesmo de delimitar o tipo de avaliação a ser realizado é preciso determinar o motivo pelo qual se deseja fazer a avaliação e verificar se o processo de avaliação poderá ser concluído com sucesso, além da adequação do tipo de informação que será produzida.

Com relação ao motivo de realização da avaliação, de acordo com Rossi et al. (2003), ela pode ser iniciada por muitas razões. Ela pode ser iniciada para ajudar o gestor a melhorar o programa; apoiar a defesa pelos proponentes ou críticos; obter conhecimento sobre os efeitos do programa; fornecer insumo para as decisões sobre o financiamento, estrutura ou administração do programa; ou responder a pressões políticas.

Porém, segundo Wholey et al. (2010), antes de iniciar a avaliação de um programa deve-se responder a cinco questões básicas sobre a viabilidade de se iniciar, ou não, a avaliação de um programa, que são:

- i. Os resultados da avaliação podem fornecer informações sobre o programa?
- ii. A avaliação pode ser feita em tempo hábil?
- iii. O programa é suficientemente significativo para merecer ser avaliado?
- iv. O desempenho do programa é visto como problemático?
- v. Em que etapa de desenvolvimento está o programa?

A resposta a esses questionamentos objetiva determinar se a realização, ou não, da avaliação produzirá informações relevantes sobre um programa com maior significância e que, visivelmente, tenha desempenho crítico. Tendo em vista que os recursos para a avaliação são tipicamente restritos e as demandas por informações dos decisores políticos são elevadas.

Assim, se a avaliação não pode fornecer informações sobre o desempenho do programa, ela não pode ser concluída em tempo hábil ou o programa, em relação a outros programas, é irrelevante para ser avaliado, o processo de avaliação não deve ser iniciado. Já o questionamento sobre o programa ser problemático ou não, tem como objetivo a priorização de quais programas avaliar primeiro. Caso haja restrição de recursos para realização da avaliação de todos os programas em andamento, deve-se priorizar aqueles que são visivelmente problemáticos. Por fim, a definição da etapa em que o programa se encontra busca determinar que tipo de avaliação será utilizado para se obter informações mais relevantes.

Já com relação ao o design da avaliação, Wholey et al. (2010) dizem que a estrutura do processo de avaliação deve possibilitar identificar quais questões devem ser respondidas, que dados devem ser coletados e como devem ser analisados para responder as questões levantadas e como as informações resultantes desse processo devem ser utilizadas.

E, segundo Rossi et al. (2003), de acordo como o tipo de questionamento que se deseja que a avaliação do programa responda, há um tipo específico de avaliação a ser realizado. Os quais pode-se destacar:

- i. Levantamento das necessidades do programa (Needs assessment);
- ii. Avaliação da teoria do programa (Assessment of program theory);
- iii. Avaliação de processo (Assessment of program process - process evaluation);
- iv. Avaliação de impacto (Impact assessment); ou
- v. Avaliação de eficiência (Efficiency assessment).

Cada um desses diferentes tipos de avaliação apresenta objetivos diferentes e fornece um conjunto de resultados ou informação distintas. Assim é preciso ter em mente o tipo de informação que se quer ter e o objetivo dessa informação para determinar qual tipo de avaliação conduzir.

O primeiro tipo de avaliação pode ser realizado antes da implementação de um programa, com objetivo de se levantar as suas necessidades, para se conhecer as demandas do programa. Já os dois seguintes buscam conhecer o programa, um através da avaliação da sua estrutura teórica e o outro por meio da análise do funcionamento empírico dessa estrutura. E os dois últimos tipos de avaliação, geralmente, são realizados após o início do programa e objetivam conhecer os resultados e impactos do programa.

Porém, segundo Monteiro (2002), não é comum a consideração dos impactos dos programas de governo na análise da política pública, mas antes os analistas preferem referir-

se aos “efeitos” ou “resultados” dessa política. Pois, segundo o autor, avaliar os impactos sociais parece uma tarefa bastante ambiciosa ao se considerar a complexidade inerente dos fenômenos sociais.

Nesse sentido, a avaliação de impacto busca determinar que efeitos podem ser realmente atribuídos ao programa por meio da comparação entre os resultados da implementação do programa com os resultados da sua não implementação. Fato que pressupõem o estabelecimento de relação causal entre o programa e seus resultados. Com o uso de grupos de controle e o uso de métodos experimentais, ou ainda os chamados métodos quase experimentais, para dimensionar o impacto da ação política.

Já a avaliação de eficiência busca determinar se o programa produziu efeitos positivos em comparação com os objetivos traçados (ROSSI et al. 2003). Nesse sentido, o cerne do processo de avaliação consiste em determinar em que grau foram alcançadas as finalidades do programa (COHEN e FRANCO, 2008).

Assim, a análise dos efeitos ou resultados do programa pressupõem que este teve efeitos e que estes efeitos são aqueles esperados pelos formuladores do programa (MONTEIRO, 2002). E à relação entre os resultados e os objetivos, dá-se o nome de efetividade (COHEN e FRANCO, 2008).

Porém, a Efficiency assessment leva em consideração não apenas a efetividade do programa, mas também o seu custo-benefício. Isso porque alguns programas eficientes podem não ser atrativos tendo em vista o seu custo elevado em relação ao seu efeito, se comparado com outras alternativas de programas. Assim a avaliação de eficiência é altamente relevante, pois leva em consideração não apenas os efeitos do programa, mas também o seu custo, avaliando o programa pela sua eficiência (ROSSI et al. 2003).

Assim, um dos pressupostos para a realização de avaliações de políticas públicas, segundo Cunha (2006), é oferecer aos formuladores e implementadores a possibilidade de tomar decisões com maior conhecimento, para maximizar resultados, com menor gasto público, ou seja, a busca pela eficiência na gestão dos recursos públicos. E, segundo Marinho e Façanha (2001) e Cunha (2006), a eficiência refere-se à produção de resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços. Em que a ênfase na eficiência do programa conduz à utilização de modelos econômicos que possibilitem uma análise de custo-benefício.

Nesse sentido a avaliação da eficiência técnica educacional parece apropriado ao estudo realizado uma vez que se deseja conhecer os efeitos do programa e compará-los aos

seus objetivos, possibilitando a tomada de decisão, com vistas a maximização dos resultados, com dispêndio mínimo de recursos e esforços.

3.1 Análise da eficiência de políticas públicas

De modo geral, a avaliação é um instrumento para maximizar a eficácia (em termos de fins alcançados) e a eficiência (do ponto de vista da economicidade dos meios) dos programas governamentais, por meio da estimativa da adequação entre os objetivos e as metas à realizar do programa. Nesse sentido, o cerne do processo de avaliação consiste em determinar sua eficiência, ou seja, determinar em que grau foram alcançadas as finalidades do projeto (HOLANDA, 2003; MONTEIRO, 2002; COHEN e FRANCO, 2008).

Assim, a avaliação constitui um elemento básico do planejamento governamental, com papel central na racionalização e na determinação da eficiência da aplicação dos recursos públicos. Entretanto, apesar da avaliação de programas ser fundamental para a melhoria dos modelos, a sua utilização é pouco frequente, se não inexistente (COHEN e FRANCO, 2008).

Segundo Cunha (2006), em países desenvolvidos há longa experiência e ampla prática nos processos de avaliação, com desenvolvimento de propostas metodológicas financiadas por diferentes organismos internacionais. Já em países em desenvolvimento como o Brasil, há grande demanda por avaliação de programas e projetos públicos. E, apesar da experiência brasileira ser ampla e diversificada, ainda é considerada insuficiente e insatisfatória, marcada pela dispersão e descontinuidade, com rara sistematização e documentação dos resultados e evidências (SILVA e COSTA, 2000).

Contudo, a importância da avaliação no Brasil começa a ser reconhecido e o governo brasileiro, recentemente, tem avaliado sistematicamente seus programas, com ênfase na eficácia e eficiência dos mesmos (CUNHA, 2006). E é consensual que, no caso brasileiro, o problema não está em ampliar os gastos sociais, mas sim aumentar sua eficiência, o que pressupõe a institucionalização da avaliação de programas e projetos (HOLANDA, 2003).

Na busca pelo aumento da eficiência nos gastos públicos, a Constituição de 1988, vinculou as diretrizes, objetivos e metas para programas de longa duração ao Plano Plurianual – PPA. Além de instituir as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e o Orçamento Geral da União (OGU) como componentes de um sistema integrado de planejamento e orçamento (CUNHA, 2006).

Dentre as mudanças ocorridas na gestão pública no Brasil, pode-se destacar a inclusão do princípio da eficiência no artigo 37 da Constituição Federal de 1988, por meio da Emenda Constitucional nº 19, de 1998, com o propósito de viabilizar a implementação do modelo de administração gerencial no país. Passando a ter como princípios norteadores da ação governamental a legalidade, a impessoalidade, a moralidade, a publicidade e, a partir de então, a eficiência (MATIAS-PEREIRA, 2014).

Além das transformações políticas, com encerramento de um longo período ditatorial, a década de 1980 foi marcada por intensos debates sobre a qualidade dos serviços públicos, com destaque para o ensino e a educação. Culminando, após oito longos anos, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (DALBEN, 2008).

E nesse debate, além do direito à educação, é consenso a garantia da qualidade da educação e a eficiência desse serviço, no sentido de que “a educação ofertada seja capaz de gerar os resultados esperados de acordo com sua finalidade para o indivíduo e para a sociedade” (MEDEIROS et al., 2013, p. 23). E, uma vez considerada a importância da qualidade da educação, passou-se a buscar meios de mensurar esta qualidade e os seus fatores determinantes, intervenientes ou necessários.

Nesse sentido, desde o início do século XXI, o governo federal tem realizado de maneira sistematizada estudos sobre a avaliação da aprendizagem, por meio de testes padronizados e medidas educacionais voltados para as habilidades e aptidão dos alunos. Tais processos de avaliação sistêmica tem como objetivo estabelecer referências e parâmetros para análise e comparação, dando suporte para a discussão das políticas implementadas e necessidades evidenciadas (DALBEN, 2008).

E, segundo Medeiros et al. (2013), a avaliação em larga escala é um dos pilares da política educacional brasileira. Desde a década de 1960 há o uso de testes educacionais no Brasil. Porém a organização de um sistema avaliativo em âmbito nacional só teve início nos últimos anos da década de 1980, tendo sido denominado de Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - SAEB.

Atualmente o SAEB é composto por dois processos avaliativos diferentes: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC). Enquanto a ANEB tem como objetivos avaliar a educação por meio da realização de amostragem populacional, a ANRESC é mais extensa e detalhada, sendo realizada de

forma censitária a todos os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, de todas as escolas públicas urbanas do Brasil com mais de 20 alunos por turma.

E, se por um lado a finalidade da sistemática e padronização é oferecer informações e indicadores da realidade como suporte para processos de interpretação e comparação entre diferentes sistemas educacionais, por outro, o objetivo é a comparação da qualidade da educação brasileira com padrões internacionais estabelecidos pela OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

E, a partir de 2005, o governo brasileiro passou a adotar metas bienais para a educação brasileira, medida pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. E que deveriam ser alcançadas por escolas, municípios e unidades da federação. A meta é atingir um IDEB igual a 6,0 até 2022, que é a média dos países da OCDE.

O objetivo é melhorar a qualidade da educação por meio do aumento da taxa de aprovação e o desempenho dos estudantes em língua portuguesa e matemática, sintetizados no IDEB. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e médias de desempenho nas avaliações do SAEB e da Prova Brasil.

E segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, as metas são diferenciadas para cada rede e escola e apresentadas bienalmente. E no caso das redes e escolas com maior dificuldade, as metas prevêm um esforço mais concentrado, com apoio específico do Ministério da Educação para reduzir a desigualdade em relação as demais unidades.

Porém a qualidade da educação é um fenômeno complexo, abrangente e que envolve múltiplas dimensões (intra e extraescolares), além do conceito histórico, não podendo ser medido apenas pelo dimensionamento da variedade e da quantidade de insumos. E, devido aos seus objetivos, à natureza de suas atividades e os recursos utilizados em seu processo, a escola constitui uma organização complexa, com intensas relações de poder e de conteúdos e entre os diversos atores (alunos, professores, pais, gestores escolares, demais profissionais da educação, dentre outros). Entretanto, para a OCDE e a UNESCO a aproximação da qualidade da educação pode ser medida pela utilização do paradigma de insumo-processos-resultados (MEDEIROS et al., 2013).

O conceito de avaliação, associado ao referido paradigma, desenvolvido pela economia está relacionado a função de produção. Nessa função os recursos são o stock previstos para realização de atividades direcionadas para atingir os objetivos do projeto e os

insumos são fluxos associados a tais stocks utilizados no processo de implementação, necessários para se obter determinado resultado. Já os processos são o conjunto de atividades que se realizam para tentar atingir o objetivo procurado e os produtos são os resultados destas atividades (COHEN e FRANCO, 2008).

Nesse sentido, a eficiência produtiva é a relação entre os insumos e os resultados de uma unidade produtiva, sendo mensurada por meio de uma função de produção. E para Farrell (1957) a mensuração da eficiência produtiva de uma unidade é importante tanto para as teorias econômicas como para os decisores políticos.

É comum na literatura econômica, a representação das medidas de eficiência por uma fronteira de produção, onde as unidades eficientes posicionam-se sobre esta (FERREIRA e BRAGA, 2007). E por definição, estas unidades, chamadas Unidades Tomadoras de Decisão - DMUs (Decision Makers Units) posicionam-se, necessariamente, sobre a fronteira pois esta é formada por elas. Ainda segundo os referidos autores, sob a ótica da produção, as DMUs que compõem a fronteira (eficiência igual a 1) tem produção máxima, dadas as suas restrições. E as unidades que se encontram abaixo da fronteira (eficiência menor que 1) são ineficientes, apresentando folgas na utilização de algum fator produtivo.

Em sentido mais amplo, a eficiência é a relação entre os insumos e os produtos de uma DMU. E, segundo Farrell (1957), na teoria econômica, a eficiência produtiva geralmente é vista como o processo de maximização da produção, ou ainda, a economicidade no uso dos insumos. Assim, são definidos os conceitos de eficiência produtiva orientada para produto e para insumo, respectivamente. Dessa forma, a eficiência produtiva com orientação para produto busca maximizar a produção, dado um volume fixo de insumos, enquanto a eficiência produtiva com orientação para insumo busca a economia dos insumos, mantendo-se fixos o volume de produção, conforme evidenciado na Figura 1.

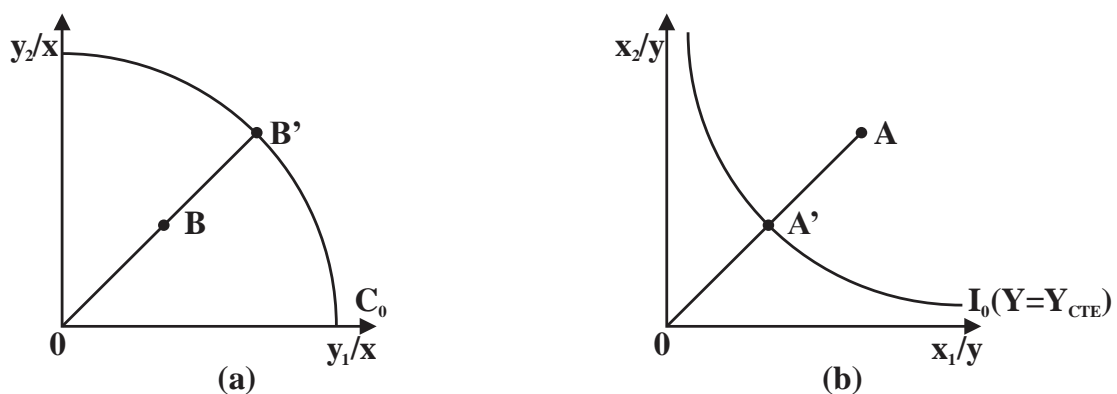


Figura 1 - Eficiência produtiva com orientação para produto e para insumo
 Fonte: Delgado (2008).

Por meio da análise da Figura 1, fica perceptível as diferentes orientações para a eficiência produtiva. Enquanto a orientação para o produto (Figura 1a) visa minimizar a razão OB'/OB , com variação de 1 a $+\infty$, dada a curva de produção máxima representada por C_0 , a orientação para o insumo (Figura 1b) busca maximizar a razão dada por OA'/OA , com variação de 0 a 1, dada a curva representada por I_0 para um nível de produto constante (Y_{CTE}) para o qual se quer minimizar o custo (DELGADO, 2008).

Assim, o índice Farrel-eficiência orientado para o produto (1) e o índice Farrel-eficiência orientado para o insumo (2) podem ser representados pelas equações:

$$\theta_i = \frac{OB'}{OB}, \quad 1 < \theta_i < +\infty, \quad (1)$$

$$\theta_i = \frac{OA'}{OA}, \quad 0 < \theta_i < 1, \quad (2)$$

Entretanto, visto que o índice Farrel-eficiência, orientado para o produto pode variar de 1 a $+\infty$, Delgado (2008) apresenta como alternativa para este o índice de eficiência de Sheppard. Sendo representada pela inversa da equação (1), o índice de eficiência de Sheppard corrige o intervalo do índice Farrel-eficiência, orientado para o produto, passando a apresentar intervalo de 0 a 1, conforme representado pela equação (3).

$$\delta_i = \frac{1}{\theta_i}, \quad 0 < \delta_i < 1, \quad (3)$$

Além da discussão sobre a orientação insumo/produto, a literatura sobre a eficiência produtiva, introduzida por Debreu (1951) e Farrell (1957), também apresenta a diferenciação para a eficiência técnica, econômica e alocativa, conforme representado na Figura 2.

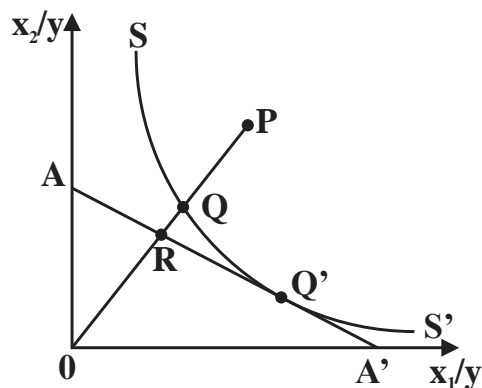


Figura 2 - Isoquanta de eficiência técnica, econômica e alocativa

Fonte: Farrell (1957); Delgado (2008) e Rodrigues (2009).

Na Figura 2 o ponto P representa os inputs para dois fatores (x_1 e x_2), por unidade de output (y). A curva SS' representa a curva de eficiência técnica, com orientação para insumo, com as várias combinações dos dois fatores que uma firma perfeitamente eficiente pode usar para produzir uma unidade de output. No ponto Q uma firma eficiente usa a mesma proporção de insumos que P para produzir a mesma quantidade de produtos, porém usando apenas uma fração dos inputs (OP/OQ), ou ainda, produzir várias vezes o produto OP/OQ com a mesma quantidade de insumo. Assim, pode-se definir OP/OQ como a eficiência técnica da firma.

Já a eficiência econômica diz respeito a capacidade de uma firma tecnicamente eficiente de reduzir os custos incorridos na produção. Contudo, também é preciso medir até que ponto uma empresa utiliza os vários fatores de produção nas melhores proporções, tendo em vista os custos incorridos para tais fatores. Assim, se a variação do preço dos fatores de produção, representado pela reta AA' , tiver uma inclinação negativa, o ponto de produção ótima se desloca de Q para Q' . Assim, embora ambos os pontos (Q e Q') representem 100% de eficiência técnica, o custo de produção em Q' será apenas uma fração OR/OQ daqueles incorridos em Q. Sendo essa a definição natural de eficiência econômica (FARRELL, 1957).

Em resumo, à função de produção estão associados aos conceitos de eficiência técnica, eficiência econômica e eficiência alocativa. A eficiência técnica está relacionada à produção de um produto com menor utilização possível de insumos. Já a eficiência econômica se refere a produção de um mesmo nível de produto com o menor custo possível. E a eficiência alocativa reflete a habilidade de uma firma utilizar os insumos em proporções ótimas, dado os seus respectivos preços, minimizando os custos (FERREIRA e GOMES, 2009).

E, no caso dos programas educacionais brasileiro, busca-se determinar a eficiência produtiva dos gastos públicos pela orientação para o produto, ou seja, maximizar a qualidade da educação pelo uso eficiente dos insumos disponíveis em cada município. Contudo, a eficiência educacional está associada à qualidade do ensino e incorpora componentes integracionais, o que difere da concepção apresentada para eficiência econômica (DELGADO e MACHADO, 2007).

Porém, tendo em vista que a produção é um processo de transformação de insumos em produtos, na teoria econômica, o processo de produção educacional é analisado a partir de uma função de produção, em que o desempenho acadêmico dos estudantes é explicado a partir de suas características pessoais, do contexto familiar (background), e dos insumos da instituição de ensino. Sendo que os insumos mais importantes para o desempenho escolar são relacionados às características individuais dos estudantes, como a capacidade de

aprendizagem. Em seguida, são considerados como significativos as características da família e o contexto social geral (denominado peer effects, ou efeito dos pares). E por último tem-se as variáveis relacionadas aos recursos e características da escola (SANTOS, 2012).

Embora as variáveis relativas às características da escola sejam consideradas menos relevantes no desempenho dos alunos, Hanushek (2002) argumenta que as variáveis escolares podem amenizar a má preparação familiar dos alunos. Sendo que os insumos escolares comumente utilizados nos estudos empíricos: as características do corpo de docentes, como nível de escolaridade, experiência, gênero, etnia; e peculiaridades da organização da escola, como tamanho de turmas, instalações, gastos administrativos, etc (SANTOS, 2012). Assim, uma maior qualificação dos professores pode elevar a qualidade da educação ao corrigir o déficit das variáveis familiares (HANUSHEK, 2002).

Segundo Delgado (2008), os fatores que compõem a agenda microeconômica da educação foram agrupados pela primeira vez em 1966 por Coleman et al. em uma função de produção para a escola. Após esse estudo, muitos outros estudos foram realizados sobre a questão dos insumos educacionais, como os trabalhos de Hanushek (1986) e Hanushek e Luque (2002). Porém, estes estudos concluíram que os insumos educacionais utilizados não influenciavam o desempenho estudantil. Em um novo trabalho, Hanushek (1992), além de utilizar variáveis do background familiar, acrescenta uma variável relacionada a habilidade do professor e conclui que esta variável pode ser importante para o desempenho estudantil.

Ainda com relação a função de produção, segundo Santos (2012), este é um constructo conceitual, usado pelos economistas para análise de decisão da alocação de recursos. E, em complementaridade, Cazals et al. (2002) dizem que uma função de produção é caracterizada pela conjunto de inputs (insumos/entradas) x , com $x \in R_+^p$ usados para produzir um conjunto de outputs (produtos/saídas) $y \in R_+^q$. E resume a função de produção na equação (4), em que P define um conjunto de possibilidades de produção.

$$P = \{(x, y) \in \mathbb{R}_+^{p+q} \mid x \text{ pode produzir } y\} \quad (4)$$

No entanto, para Delgado e Machado (2007), o uso da função da produção para medir a eficiência ou ineficiência para a educação requer uma interpretação diferente sobre a teoria. Segundo os autores, os estudos realizados com uso da função de produção da educação consideram-na como ajuste ideal para os pontos médios da distribuição da variável dependente (y).

Assim, o modelo apresentado na equação (4), pressupõe o produto y com ajustamento pela média condicionada $E(Y|X)$. O que implica que o nível do produto observado pode estar tanto acima, quanto abaixo da função e as observações são em média eficientes. E, dentre os dois tipos de técnicas utilizadas para construção da fronteira de produção (paramétricas e as não-paramétricas) as técnicas paramétricas, com uso da função de produção, tem como resultado uma função de produção média e não uma função de produção máxima, pois não contemplam os princípios teóricos sobre uma fronteira de produção.

3.2 Análise Envoltória de Dados para mensuração da eficiência

Além da estimação da eficiência por meio do uso de técnicas paramétricas, outra maneira de se obter uma fronteira de eficiência é por meio da estimação não-paramétrica, com a construção de uma fronteira envoltória de dados pelo método da Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA). E, segundo Delgado e Machado (2007), a DEA é um procedimento bastante útil para a análise de eficiência do setor público, tendo em vista o interesse pela hierarquização das unidades de análise pelo gestor público.

E dentre os principais modelos econométricos comumente utilizados na literatura sobre eficiência produtiva da educação, a mais utilizada técnica de mensuração da eficiência é a DEA, tendo em vista sua flexibilidade e por não ser necessário nenhuma suposição sobre a forma da função para definir a fronteira de eficiência da produção (MATTOS et al., 2009; SAMPAIO DE SOUZA e STOŠIĆ, 2005). Assim como os demais modelos não paramétricos, a DEA não exigem suposições sobre a distribuição populacional, o que amplia a sua aplicação a uma grande variedade de situações (TRIOLA, 2005).

Deve-se atentar, contudo, que ao se escolher um método econométrico, deve-se avaliar as vantagens existentes entre a escolha feita e as alternativas possíveis. E a primeira questão que se coloca é a escolha entre métodos não-paramétricos e paramétricos (MATTOS et al., 2009). Sendo uma das principais desvantagens na utilização dos modelos matemáticos não-paramétricos a impossibilidade de se fazer inferência estatística (FERREIRA e GOMES, 2009).

A origem da DEA está na teoria da produção microeconômica, em que a combinação de insumos e produtos correspondem a um conjunto de produção. E esse conjunto possui uma fronteira, que determina o máximo de produção possível para determinada quantidade de insumo (COSTA, 2011). E segundo Delgado (2008) os modelos de medição de eficiência utilizando a DEA ganharam fôlego a partir da segunda metade da década de 1990, com o

avanço do uso computação. Embora, seu marco teórico tenha surgido na década de 1950, com Debreu (1951), foi Farrel (1957) quem construiu o método não-paramétrico.

Embora, o trabalho de Farrel (1957) tenha se limitado à utilização de um único produto, devido a impossibilidade de combinar medidas de múltiplos insumos e produtos (COSTA, 2011). Assim, a DEA inicia-se, de fato, na década de 1970 com a tese de doutorado de Edward Rhodes, que, em conjunto com Charnes e Cooper (1978) cunhou o termo Data Envelopment Analysis – DEA, restabelecendo o uso empírico do método (COSTA, 2011; DELGADO, 2008).

Tendo como base a programação linear, a DEA é capaz de solucionar os problemas de atribuição do peso (utilidade) dos fatores de ponderação (insumos e produtos) evidenciado por Rodrigues (2009). Permitindo assim o cálculo da produtividade de uma unidade com mais de um fator de produção e ainda a determinação da produtividade máxima possível em comparação com outras unidades de produção semelhantes, obtendo assim a sua eficiência.

E, segundo Costa (2011, p. 78), a DEA busca “analisar as eficiências relativas das unidades tomadoras de decisão (DMUs) que utilizam insumos semelhantes e produzem bens similares” em relação a “quantidade de recursos utilizados (inputs) e de bens produzidos (outputs)”. Em que se destaque que a eficiência medida pela DEA é relativa e não absoluta (RODRIGUES, 2009). E, segundo Costa (2011) a eficiência é relativa porque o desempenho de cada DMU é mensurado pela comparação com o desempenho de outras DMUs. Isso implica que uma unidade eficiente em um grupo pode ser ineficiente em outro.

Segundo Marinho e Façanha (2001) a utilização da DEA visa obter, dentre outras medidas, uma fronteira e os scores de eficiência. No entanto, a técnica se baseia na identificação dos melhores resultados (benchmarks) dentro do grupo de casos observados e analisados. Assim, a eficiência medida pela DEA não é absoluta e sim relativa, baseada em observações reais da DMU por meio da comparação de seus produtos e insumos com os produtos e insumos das outras unidades da amostra (FARIA et al. 2008). De modo complementar o cálculo dos escores de eficiência pela DEA utiliza-se de métodos matemáticos de programação linear (PL) baseados em vetores e matrizes, formulados em espaços vetoriais ortogonais e multidimensional (FERREIRA e GOMES, 2009).

Ainda segundo Faria et al. (2008), a DEA permite calcular a eficiência de cada DMU e comparar cada unidade com o grupo, permitindo identificar e indicar as variáveis que podem ser trabalhadas para a melhoria do resultado de determinada DMU. Sendo que as

variáveis a serem trabalhadas, seja pelo excesso ou pela escassez, são denominadas folgas (FERREIRA e GOMES, 2009).

Assim, a DEA pode ser compreendida como uma técnica matemática que calcula os coeficientes de utilidade para uma determinada DMU e fornece, como resultado adicional, a eficiência técnica dessa DMU em relação a DMU que apresentar melhor desempenho, dentre as componentes da amostra analisada (COSTA, 2011).

Já com relação a fronteira de eficiência, as DMUs eficientes, com folgas de insumos e de produtos iguais a zero, formam a fronteira de eficiência e sobre esta se localizam. Já as DMUs ineficientes, se encontram fora da fronteira de produção por possuírem folga em alguma das variáveis de insumo (FERREIRA e GOMES, 2009).

A DEA é definida como sendo uma curva de eficiência (ou de máxima produtividade) considerando a relação ótima entre insumos e produtos das DMUs. Assim, na DEA, as DMUs consideradas eficientes compõem a fronteira de eficiência e possuem escore de eficiência igual a 1 ou 100% de eficiência. Já as DMUs ineficientes, com escore de eficiência menor que 1, ficam abaixo da fronteira de eficiência, conforme evidenciado na Figura 3 (MARIANO et al., 2006; COSTA, 2011).

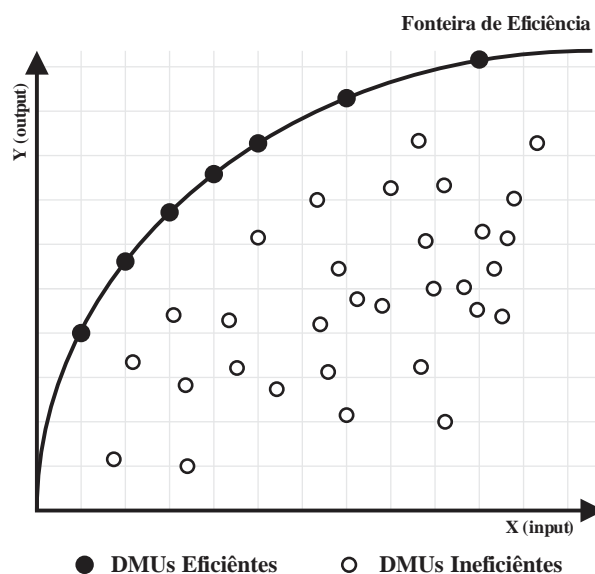


Figura 3 - Fronteira de eficiência definida pela Análise Envoltória de Dados

Fonte: Adaptado de Mariano et al,(2006).

Assim, o objetivo da análise envoltória é construir um conjunto de referências das combinações produtivas de diferentes DMUs e, então, classificá-las em eficientes ou ineficientes, tendo como referencial a superfície formada. Uma das pressuposições fundamentais da DEA é que, se uma DMU eficiente é capaz de produzir Y unidades de

produto, utilizando X unidades de insumos, em uma combinação eficiente de fatores, então as demais DMUs também podem fazê-lo, caso estejam operando eficientemente (RODRIGUES, 2009).

E, segundo Ferreira e Gomes (2009), as DMUs consideradas ineficientes incorrem na utilização de insumos além do estritamente necessário (excesso) ou na produção aquém da adequada (escassez). E tanto o excesso no uso de insumos como a escassez na produção são denominadas folgas.

Nesse sentido, a fronteira de eficiência fornece os parâmetros para que uma empresa ineficiente se torne uma empresa eficiente, por meio da análise de suas folgas em relação aos seus inputs e outputs. Assim, a fronteira de eficiência evidencia as DMUs que possuem as melhores práticas e que servirão como referência (benchmark) para as menos eficientes para que possam melhorar seu desempenho (COSTA, 2011).

Além da referência para as DMUs ineficientes, segundo a referida autora, a fronteira de produção permite identificar as causas e dimensões da ineficiência relativa das unidades analisadas, apontando as variáveis que devem ser melhoradas para que as DMUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência ou, ao menos, melhorem seus resultados.

Exposto o embasamento teórico para o estudo proposto, será apresentada a seguir a metodologia adotada e o modelo analítico utilizado.

4 METODOLOGIA

Nesta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho, além de serem discutidas as variáveis utilizadas e os procedimentos de operacionalização dos modelos analíticos.

De acordo com a tipologia de pesquisa apresentada por Vergara (2006), esta pesquisa pode ser definida como uma pesquisa exploratória e descritiva, quanto a seus fins, ex-post-facto e bibliográfico quanto aos meios. Com uso de abordagem quantitativa e técnicas estatísticas para tratamento dos dados.

Considerando o escopo deste estudo, de determinar a eficiência das políticas de formação dos professores da rede básica de ensino no estado Minas Gerais, as unidades de análise selecionadas são os 853 municípios do estado de Minas Gerais. Sendo estes considerados unidades tomadoras de decisão (DMUs), que serão avaliados quanto a sua eficiência sobre a qualidade da educação.

Já o campo de observação da pesquisa serão as políticas públicas de educação no estado, iniciadas com a reforma do sistema educacional mineiro, em 1990, e os programas de formação docente que compõem tais políticas, mais especificamente o Pró-Qualidade e o PROCAP (1ª e 2ª fase).

Como recorte temporal, será utilizado o período entre os anos de 1990 e 2010, tendo em vista que a reforma política teve início em 1990 e se estendeu por toda a década, com influência direta na condução das políticas educacionais da década seguinte.

Segundo Delgado e Machado (2007), Minas Gerais é reconhecido como um caso ilustrativo das desigualdades socio-regionais presentes no Brasil, permitindo extrapolações e futura aplicação ao caso brasileiro. Assim, a limitação geográfica do território não constituirá limitação ao estudo.

Como estratégia de coleta de dados foram utilizadas fontes de dados secundárias para compor a base estatística do estudo. A coleta de dados deu-se a partir de banco de dados e bases censitárias do Ministério da Educação (MEC), mais especificamente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, conforme detalhado Quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis de insumo e produto para modelo de estimação de eficiência municipal

Variáveis/proxies	Tipo	Base de dados	Fonte
Dotações Escolares	Insumo	Microdados ANEB e Prova Brasil	INEP/MEC
Infraestrutura Escolar	Insumo	Microdados Censo da Educação Básica	
Formação Docente	Insumo	Microdados Censo da Educação Básica	
IDEB 2013	Produto	Divulgação	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Santos (2012), Hanushek (2002), Delgado (2007; 2008) e Menezes-Filho (2007)

Conforme evidenciado no Quadro 3, foram utilizadas como insumo para o modelo de determinação da eficiência técnica dos municípios mineiros, além da proxy para as dotações escolares do município, proxy para infraestrutura escolar e para a formação docente. Sendo que as variáveis para construção de tais proxies foram retiradas dos Microdados da ANEB e da Prova Brasil e dos Microdados do Censo da Educação Básica, ambos de 2013.

Destaca-se ainda que, para Santos (2012), Hanushek (2002), Delgado (2007; 2008), Delgado e Machado (2007) e Menezes-Filho (2007) o processo de produção da educação é influenciado por diferentes variáveis, tanto internas à escola, quanto externas. Contudo, segundo Ferreira e Gomes (2009) e Diniz (2012) é essencial distinguir os efeitos das variáveis

controláveis das não-controláveis. Assim, no Quadro 3, são apresentadas apenas proxies controláveis pelos municípios enquanto unidades tomadoras de decisão (DMUs).

Já para indicador de produto, foi adotado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, criado pelo INEP em 2007 com o objetivo de reunir em um único indicador o fluxo escolar e a média do desempenho estudantil nas avaliações aplicadas pelo INEP. Atualmente é o indicador oficial adotado para medida da qualidade da educação nas escolas, municípios, estados e no Brasil. Por isso seu uso como indicador oficial da qualidade da educação.

Os valores do IDEB variam de 1 a 10 e, segundo os cálculos e metas realizadas pelo INEP, no âmbito do programa de metas “Todos pela Educação” e no “Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE”, do Ministério da Educação, o objetivo é alcançar um IDEB igual a 6 até o ano de 2021. Tendo como objetivo implícito a redução da desigualdade educacional. A definição de um IDEB nacional tem como referência a qualidade do sistema educacional dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

O cálculo do IDEB é feito por meio do produto entre a taxa de rendimento escolar (índices de aprovação, obtidos a partir do Censo Escolar) e a média de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP (Prova Brasil para IDEB de escolas e municípios e o SAEB a nível estadual e nacional).

Todas as variáveis e proxies utilizadas no modelo, e explicitadas no Quadro 3, são referentes ao ano de 2013 (último ano divulgado), e possuem expectativa teórica positiva em relação ao modelo para determinação da eficiência técnica dos municípios mineiros.

4.1 Modelo Analítico

A construção da fronteira de produção pela DEA exige um método de programação linear que busca a maximização da eficiência, conforme apresentado na equação (5) (MATTOS et al., 2009; SIMAR e WILSON, 2007; DELGADO, 2008).

$$\theta_i = \theta_i(x_i, y_i|P) \equiv \max \{ \theta_i | (x_i, \theta y_i) \in P, \theta_i > 0 \} \quad (5)$$

Conforme descrito por Delgado (2008) e Simar e Wilson, (2007), a equação (5) elucida a maximização do índice de eficiência de Farrell (θ_i), com variação de 0 a 1, com 1

sendo a eficiência máxima. Podendo ser orientado tanto para o produto (output-oriented, $\theta_i y_i$) quanto para o insumo (input-oriented, $\theta_i x_i$).

Por ser uma medida de eficiência a DEA possui duas formas de construção possíveis, conforme sua orientação (insumo ou produto) e em geral incluem vários insumos e produtos em espaços multidimensionais que não podem ser visualizados graficamente. Nos modelos com orientação para insumo, considera-se que as produções permaneçam constantes, enquanto os insumos variam para atingir a fronteira de produção eficiente. Já nos modelos com orientação para produto, os insumos são constantes, enquanto a produção varia para atingir a fronteira de produção (FERREIRA e GOMES, 2009).

Nesse mesmo sentido, Rodrigues (2009) considera que a avaliação de eficiência medida pela DEA consiste na análise da redução de insumos (orientação para insumo) ou enfatiza o aumento da produção (orientação para produto), conforme evidenciado na Figura 4.

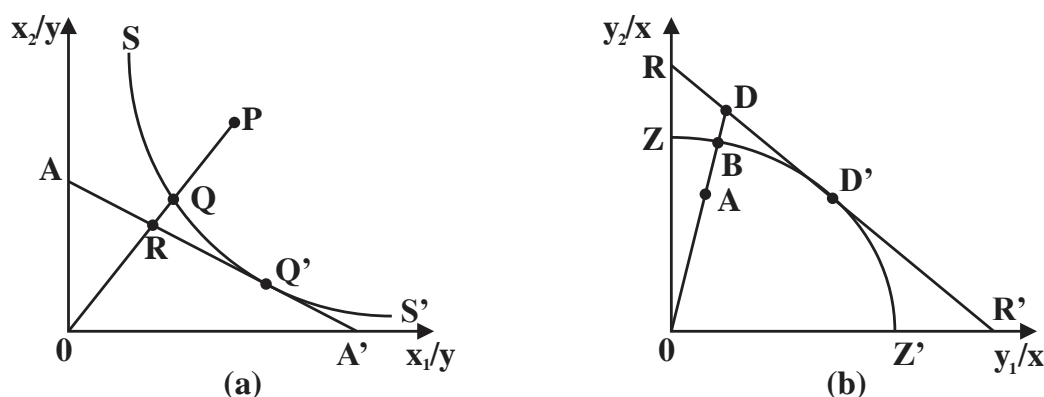


Figura 4 – Modelos de eficiência técnica orientada para insumo (a) e para produto (b)

Fonte: Farrell (1957); Delgado (2008) Ferreira e Braga (2007) e Rodrigues (2009).

Os gráficos da Figura 4 ilustram as fronteiras de eficiência com orientação insumo e com orientação produto, respectivamente. E, além da orientação para insumo (a) e para produto (b), a análise da Figura 4 permite evidenciar: i) a eficiência técnica das unidades produtivas representadas pelas curvas SS' e AA' ; ii) a eficiência econômica dos fatores (x_i e y_i), representada pelas retas ZZ' e RR' ; Além da eficiência alocativa na utilização ótima dos fatores de produção representada pelo deslocamento dos pontos Q para Q' e B para D' . E, segundo Ferreira e Gomes (2009), a eficiência técnica reflete a habilidade de uma unidade produtiva em maximizar sua produção ou então minimizar a utilização de insumos.

Além da orientação para insumo/produto, as fronteiras calculadas pela DEA pressupõem diferentes tipos de rendimento de escala, livre disponibilidade de insumos e convexidade de fatores. Para cada tipo de rendimento de escala tem-se um modelo de

diferente de DEA. Sendo comuns na literatura os rendimentos de escala constante e os rendimentos de escala variável (DELGADO, 2007; DELGADO e MACHADO, 2007).

E, segundo Rodrigues (2009), existem dois modelos clássicos de DEA: o modelo com retornos constantes à escala, desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (CCR); e o modelo com retornos variáveis à escala, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (BCC), conforme ilustrado na Figura 5.

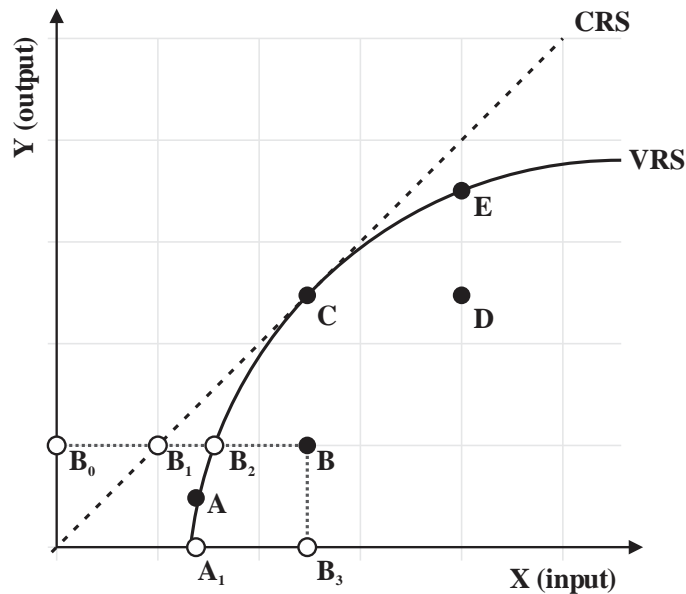


Figura 5 - Diferentes tipos de fronteiras de eficiência conforme o rendimento em escala

Fonte: Adaptado de Coelli et al. (2005).

Visualmente, a diferença entre os modelos BCC e CCR é com relação a restrição de convexidade, além de algumas outras diferenças na forma da função de produção e consequentemente, nos objetivos na busca pela eficiência (FREAZA et al., 2006).

Segundo Costa (2011), o modelo CCR, também conhecido como CRS, do inglês Constant Returns to Scale, assume proporcionalidade entre inputs e outputs, isso é, para cada unidade adicional de insumo, deve haver acréscimo igual em unidades de produto. O modelo CCR da DEA é caracterizado por uma reta a partir da origem até a unidade produtiva que forma o maior raio com o eixo do insumo, representado pelo ponto C na Figura 5. Assim, apenas a unidade C é considerada eficiente pelo modelo CCR, enquanto as demais DMUs são ineficientes. Entretanto, dependendo da orientação adotada (insumo ou produto), as DMUs D e B podem se tornar eficientes e têm como benchmark a unidade C.

Nessa perspectiva, ao se adotar a orientação para maximização do produto, a unidade B apresenta uma folga na produção de seus outputs e tem a unidade C como sua referência na

busca pela eficiência. Já na orientação para minimizar o uso de insumos, a unidade C é referência para a unidade D.

Já o segundo modelo BCC, também chamado VRS, que do inglês significa Variable Returns to Scale, substitui a proporcionalidade entre inputs e outputs pela convexidade dos fatores. O modelo pressupõe que o acréscimo de k unidades de insumo pode produzir $k+n$ produtos para retorno crescente, ou ainda $k-n$ produtos, para retorno decrescente (COSTA, 2011). Ainda segundo a referida autora, o modelo CCR é mais restritivo do que o modelo BCC, uma vez que, se uma DMU é eficiente no modelo CCR, ela também o será no modelo BCC, porém a recíproca não se confirma. E, segundo Reis (2012), a pressuposição de retornos constantes de escala constitui uma das limitações do método original da DEA (CCR), o que implica que todas as DMUs permaneçam em uma escala ótima de operação. Assim, o modelo BCC permite captar os efeitos da alteração na escala de produção ao longo da função de produção (FERREIRA e BRAGA, 2007).

Em resumo, os modelos de análise envoltória permitem duas construções possíveis para mensuração da eficiência: input-oriented e a output-oriented. E, apesar da diferença de orientação, sob retornos constante de escala, as duas modalidades apresentam os mesmos índices de eficiência. E, embora os conjuntos de unidades definidas como eficientes e o ranking de eficiência permaneça inalterado para ambas as orientações, sob retornos variáveis de escala, o índice de eficiência diferem entre as orientações (DELGADO, 2008).

E neste estudo, como modelo para a DEA, optou-se pela utilização do modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper, 1984), também conhecido como VRS (Variable Return Scale), que pressupõe retornos variáveis de escala, com orientação para maximização dos outputs (Faria et al., 2010). Além da DEA como modelo analítico, para representação das proxies, optou-se pela redução das variáveis extraídas dos microdados da ANEB e Prova Brasil e dos microdados do Censo da Educação Básica, por meio da utilização da Análise Fatorial. A utilização da redução das variáveis originais justifica-se devido à grande quantidade de questões que compõem o banco de microdados, ao mesmo tempo em que, inexistente uma única variável que represente os constructos desejados para representar as dotações escolares e as características do background familiar.

A Análise Fatorial (AF) é uma técnica de interdependência, que tem como objetivo principal definir a estrutura inerente entre as variáveis em uma análise (HAIR JR. et al., 2009). Trata-se de uma análise exploratória de dados, com o objetivo de descobrir e analisar a estrutura de um conjunto de variáveis inter-relacionadas, de modo a construir uma

escala de medida para fatores intrínsecos que de alguma forma controlam as variáveis originais (MAROCO, 2007).

A AF fornece ferramentas pra analisar a estrutura de inter-relações em um grande número de variáveis e, por meio da correlação entre essas variáveis, estimar fatores comuns que representem características latentes das variáveis originais, conforme ilustrado na Figura 6 (MAROCO, 2007; HAIR JR. et al., 2009).

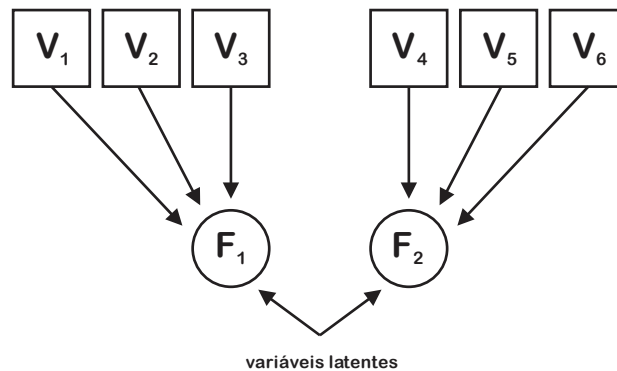


Figura 6 - Variáveis latentes e formação dos fatores

Fonte: Bezerra (2014)

A análise fatorial é indicada tanto para resumo das variáveis como para redução do número de variáveis. Segundo Hair Jr. et al. (2009), o resumo de dados pela análise fatorial visa obter dimensões inerentes que, quando interpretadas e compreendidas, descrevem os dados em um número muito menor de conceitos do que as variáveis originais. Já a utilização da análise fatorial para a redução do número de variáveis tem como objetivo obter novos valores empíricos (score fatorial) que representem um conjunto de variáveis e possam substituí-las.

Nesse sentido, cabe ressaltar que a análise fatorial, utilizada para redução de variáveis, pode reduzir substancialmente os problemas associados a grandes números de variáveis ou a altas intercorrelações entre essas variáveis (HAIR JR. et al., 2009). Desenvolvida a partir dos trabalhos de Spearman (1904), que buscava determinar a inteligência de alunos submetidos a vários testes de aptidão em um único fator.

Segundo Bezerra (2014), existem dois tipos de análise fatorial: A Análise Fatorial Exploratória – AFE, mais utilizada e conhecida; e Análise Fatorial Confirmatória – AFC. Enquanto que, a AFE caracteriza-se pelo fato de não exigir do pesquisador o conhecimento prévio das relações de dependência entre as variáveis, na AFC o pesquisador já parte da hipótese de que há um relacionamento preconcebido entre um conjunto de variáveis e que há alguns fatores latentes.

Deve-se observar que o uso de um ou outro tipo de AF deve estar alinhado com os objetivos de pesquisa. No sentido de que, o ponto de partida é o problema de pesquisa. Tanto para decidir sobre o resumo ou a redução de variáveis, quanto para explorar ou confirmar a relação entre as variáveis (HAIR JR. et al., 2009).

Já com relação ao modo de análise a ser realizada, segundo Bezerra (2014), há diversos enfoques diferentes, mas os mais comuns são R-mode factor analysis e o Q-mode factor analysis. Enquanto o R-mode factor analysis busca analisar a estrutura subjacentes da relação entre diversas variáveis, o Q-mode factor analysis busca agrupar casos ou indivíduos de acordo com a análise das características comuns percebidas pela correlação das variáveis.

Ao se utilizar a análise fatorial, uma preocupação que se deve ter em mente é com relação a adequação dos constructos obtidos. Assim, é preciso realizar procedimentos estatísticos que possam mensurar a adequação do modelo. Um dos modos de fazer isso é por meio do exame da matriz de correlação interna, através do teste de esfericidade de Bartlett, um teste estatístico para presença de correlações entre as variáveis (HAIR JR. et al., 2009).

Porém, o teste de esfericidade de Bartlett é pouco utilizado uma vez que é muito sensível à dimensão da amostra e exige que as variáveis apresentem distribuição normal multivariada, sendo muito sensível à violação destes pressupostos (MAROCO, 2007).

Ainda segundo o referido autor, o método de utilização mais geral é a medida de adequação da amostragem de Kaiser-Meyer-Olkin – KMO, proposta por Kaiser (1970) e Kaiser e Rice (1974), também conhecida como Measure of Sampling Adequacy (MSA). O KMO é uma medida de homogeneidade das variáveis, que compara as correlações simples com as correlações parciais observadas entre as variáveis (MAROCO, 2007).

E, segundo Hair Jr. et al. (2009), para realização da análise fatorial a medida de adequação da amostra deve exceder 0,50, tanto para o teste geral quanto para cada variável. E as variáveis com valores inferiores a 0,50 devem ser omitidas da análise fatorial uma por vez, sendo aquela de menor valor eliminada primeiro.

Para a extração dos fatores na análise fatorial, segundo Maroco (2007), dentre os diversos métodos, os mais populares são: o método dos componentes principais; o método de fatoração do eixo principal; e o método da máxima verossimilhança. Sendo que destes, o mais utilizado é o método dos componentes principais. Nesse método os fatores são calculados por ordem decrescente de importância, em que o primeiro fator apresenta o maior percentual de

explicação da variância total dos dados, já o segundo tem o segundo maior percentual, e assim sucessivamente (COSTA, 2011).

Como o objetivo da AF é a redução do número de variáveis, é natural, e desejável, que o número de fatores seja inferior ao número de variáveis. Assim, a escolha do número de fatores é um ponto fundamental na elaboração da AF. E, segundo Bezerra (2014), existem diversas técnicas para determinar o número de fatores, sendo que as principais são: o critério do autovalor (eigenvalue); e critério do gráfico de declive ou screen plot.

Segundo o critério do auto valor (do inglês eigenvalue ou valor próprio), o número de fatores a serem retidos pela AF deve ter valor próprio superior a 1,0. Segundo Bezerra (2014) o valor próprio corresponde a variância total explicada pelo fator. Esse critério é também denominado de critério da raiz latente ou critério de Kaiser (Kaiser test).

O critério do gráfico de declive ou scree plot se baseia na definição de que, na forma gráfica dos fatores, grande parte da parcela de variância será explicada pelos primeiros fatores e que, entre eles, haverá sempre uma diferença significativa. Assim, quando essa diferença se torna pequena, a curva começa a suavizar, e este ponto de inflexão do gráfico representa o número de fatores a serem retidos pela AF (BEZERRA, 2014).

No momento de interpretar os resultados da análise fatorial, talvez a escolha mais importante a ser feita pelo pesquisador, segundo Hair Jr. et al. (2009), seja o método de rotação dos fatores. E, segundo estes autores, existem dois tipos principais de métodos de rotação, os métodos de rotação ortogonal e os métodos de rotação oblíqua.

Nos métodos de rotação ortogonais os eixos são rotacionados a 90°, de modo que não haja correlação entre eles. E dentre os principais métodos de rotação ortogonal, cada um possui um objetivo e uma operacionalização, conforme descrito no Quadro 4.

Já os métodos de rotação oblíquas não pressupõem rotação de 90° para os eixos, o que permite fatores correlacionados em vez de manterem independência entre os fatores rotacionados. A rotação pelo método Varimax, possui grande aplicação e facilita a interpretação dos resultados, uma vez que este busca minimizar o número de variáveis fortemente relacionadas com mais de um fator (COSTA, 2011).

Quadro 4 - Diferentes tipos de métodos de rotação ortogonal, seus objetivos, operacionalização e críticas

Tipo	Objetivo/Operacionalização	Críticas
Quartimax	Objetivo: Simplificar as linhas de uma matriz. Operacionalização: se concentra em rotacionar o fator inicial de modo que uma variável tenha carga alta em um fator e cargas tão baixas quanto possível em outros fatores.	Muitas variáveis podem ter carga alta no mesmo fator pois o método se concentra em simplificar as linhas.
Varimax	Objetivo: Simplificar as colunas da matriz fatorial. Operacionalização: maximiza a soma de variância de cargas exigidas da matriz fatorial, por meio da aproximação entre variáveis com forte associação variável-fator, correlação próxima de (+1) ou (-1), e distanciar variáveis com fraca associação, correlação próxima de 0.	Tem sido muito bem sucedido como uma abordagem analítica para obtenção de uma rotação ortogonal de fatores.
Equimax	Objetivo: Simplificar tanto linhas como colunas da matriz fatorial. Operacionalização: Trata-se de um método intermediário entre o QUARTIMAX e VARIMAX.	Não tem obtido ampla aceitação e é pouco usado.

Fonte: Hair Jr. et al. (2009)

Diante do exposto, para realização da AFE, optou-se pelo método de extração de Análise do Componente Principal, com rotação pelo método Varimax e normalização de Kaiser, além dos testes de adequação da amostragem de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett.

E, em complementaridade ao método de análise fatorial, buscou-se a realização de testes de confiabilidade dos fatores para determinar a extensão em que os itens estão relacionados com os demais (RODRIGUES e PAULO, 2014). Ainda segundo estes autores, dentre os principais métodos para análise da confiabilidade estão: Alfa de Cronbach; Split-half; Guttman; Paralelo; Paralelo estrito; etc. E, dentre estes testes, destaca-se o Alfa de Cronbach, que é um modelo de consistência interna baseada na correlação média entre os itens. Podendo ser calculado pela fórmula (6).

$$\alpha = \frac{k (cov/var)}{1+(k-1)(cov/var)} \quad (6)$$

em que:

k = número de variáveis consideradas

cov = média das covariâncias

var = média das variâncias

O Alfa assume valores entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1 estiver seu valor, maior a fidedignidade das dimensões do constructo (RODRIGUES e PAULO, 2014). Uma das interpretações possíveis para os valores do Alfa é de que seu índice reflete o percentual do impacto real das variáveis inseridas no constructo (RODRIGUES e PAULO, 2014). E, segundo Hair Jr. et al. (2009), o Alfa de Cronbach é umas das medidas diagnósticas mais amplamente utilizada para determinação do coeficiente de confiabilidade de um constructo.

Ainda segundo estes autores, o limite inferior do alfa é de 0,70, apesar de poder diminuir para 0,60 em pesquisas exploratórias.

Porém, uma das limitações de utilização do Alfa de Cronbach está na sua relação positiva com o número de itens analisados. Assim quanto maior o número de itens, maior poderá ser o valor do Alfa. O que implica em exigências mais severas por parte do pesquisados para escalas com muitos itens.

Deve-se atentar ainda para o pressuposto de utilização da análise de confiabilidade pelo Alfa de Cronbach, em que, os itens (variáveis) sejam paralelos, com scores verdadeiros e idênticos e os erros não correlacionados tenham variância homogênea. Assim, a premissa básica para seu uso é observar se a correlação entre as variáveis é positiva. Caso não sejam, deve-se fazer a mudança de direção, multiplicando seus valores por -1 (RODRIGUES e PAULO, 2014).

Um dos pontos importantes para realização dos modelos da DEA é a escolha dos dados referentes aos insumos e produtos para mensuração da eficiência produtiva das DMUs. E, segundo Rodrigues (2009), essa escolha deve refletir o interesse do pesquisador e adequação com os objetivos da pesquisa. Cabe ressaltar que a DEA, conforme já visto, não faz suposição sobre a forma de distribuição dos dados coletados e nem mesmo exige que estes estejam em uma mesma unidade de medida. Porém, um dos pré-requisitos para realização da DEA é que os dados, tanto para insumo, quanto para produto, não devem assumir valores negativos (RODRIGUES, 2009).

Contudo, umas das propriedades dos fatores oriundos da análise fatorial é terem média igual a zero e desvio padrão igual a um. Decorrente dessa propriedade, todos os dados encontram-se distribuídos em torno da média, o que significa que, na amostra, há tanto dados positivos como também dados negativos. Fato que representa um problema para sua utilização na DEA, uma vez que o modelo de análise envoltória requer o uso de insumos e produtos não-negativos (FERREIRA e GOMES, 2009).

Segundo Dos Santos e Casa Nova (2005) uma forma de superar a presença de valores negativos na amostra é a exclusão das unidades com essa característica. Contudo estes autores ressaltam que esse artifício só é recomendado quando o número de casos com valores negativos é pequeno em comparação com o tamanho da amostra.

Assim, caso o número de dados com valores negativos seja representativo para o estudo, deve-se buscar uma forma de transformar os dados negativos. Sendo que, uma outra

forma de superar o problema da utilização de valores negativos baseia-se na propriedade de alguns modelos DEA, chamada de translation invariance, proposta por Ali e Seiford (1990).

Essa propriedade faz com que a solução do modelo não seja afetada por uma conversão (ou transformação) dos valores negativos em positivos. Assim, em alguns modelos de DEA, os escores de eficiência são mantidos, enquanto que em outros modelos, a classificação em unidades eficientes e ineficientes e a fronteira é que permanece inalterada (FREAZA et al., 2006). E, segundo Ferreira e Gomes (2009) a transformação dos dados pode ocorrer com o uso da translation invariance (transformação invariável) com relação à escala ou para à translação dos eixos coordenados.

No primeiro caso, a transformação é feita por meio da multiplicação de uma constante aos insumos e, ou, aos produtos. O que não altera os escores de eficiência do modelo. Já o segundo método, apoiado nos estudos realizados por Ali e Seiford (1990), consiste na translação dos eixos coordenados de $x \rightarrow x'$ e $y \rightarrow y'$ por meio da adição de uma constante aos insumos e/ou aos produtos. E, neste segundo método, a conversão ou transformação dos valores negativos não afeta a solução do modelo.

De modo mais específico, segundo a proposição de Ali e Seiford (1990), para os modelos DEA com retorno de escala constante (CCR), os escores de eficiência são mantidos. Já para os modelos DEA com retorno de escala variável (BCC) a classificação quanto a eficiente ou ineficiente, bem como a fronteira de eficiência permanece a mesma, já os escores são alterados (SANTOS e CASA NOVA, 2005).

Porém, segundo Pastor e Ruiz (2007), os modelos de DEA CCR, com retornos constantes à escala, não podem ser transformados, independente da orientação e das variáveis que se deseja transformar. Já nos modelos BCC a tradução de valores negativos para valores positivos, através da soma de uma constante é possível. Porém, os escores de eficiência para as DMUs ineficientes serão diferentes quando os dados forem traduzidos.

Entretanto, Pastor (1996) apresentou um adendo às conclusões anteriores de Ali e Seiford (1990), provando que, para o Modelo BCC, a propriedade de transformação apresenta certas limitações. Segundo o autor, ao se considerar o modelo BCC, com orientação para o insumo, a tradução somente pode ser aplicada aos produtos; e, no modelo com orientação para o produto, pode-se aplicar a transformação somente aos insumos. O que é corroborado por Dos Santos e Casa Nova (2005), Freaza et al. (2006) e Pastor e Ruiz (2007).

De modo operacional, Freaza et al. (2006), descreve o procedimento utilizado para a transformação de variáveis financeiras com valores negativos. Segundo estes autores, criou-se uma constante, composta do valor mais negativo de cada variável mais um (1), sendo esta constante então somada às variáveis que passaram a ter valores estritamente positivos.

Contudo, Zhu e Cook (2007) salientam que, independente do modelo de DEA adotado deve-se tomar cuidado com as variáveis negativas representando os outputs das DMUs, principalmente para que estas não sejam classificadas como eficientes, apesar de ter produção negativa. Assim, a translation invariance, originalmente criada por Ali e Seiford (1990), depois de amplamente testada e realizadas muitas considerações, permitiu o uso da análise envoltória em estudos onde antes não seria possível, devido a existência de valores (naturalmente) negativos, como é caso de estudos envolvendo análise de demonstrações contábeis (KASSAI, 2002; SANTOS e CASA NOVA, 2005), análise financeira de empresas (ONUSIC, et al., 2007), e mercado bancário (FREAZA et al., 2006), dentre outros.

Além dos modelos analíticos acima citados (DEA e AFE), recorreu-se ainda a Análise Exploratória de Dados – AED, que consiste no conjunto de procedimentos estatísticos que tem como objetivo evidenciar determinadas informações de uma amostra e que permitem conhecer essa amostra.

O uso da AED é fundamental quando se trabalha com grande volume de dados, o que inviabiliza a percepção de determinadas características em uma análise simples. Os principais instrumentos utilizados em uma AED são as medidas de posição ou de tendência central (Média, Moda e Mediana) e medidas de dispersão ou de variabilidade (Amplitude, Variação interquartil, Variância e Desvio Padrão), além da Assimetria e da Curtose de uma amostra (LEVIN, et al., 2012).

Por fim, como medida para detectar a presença de outliers na amostra e viés nos dados, recorreu-se a técnica de reamostragem de distribuições empíricas através do bootstrap. O uso dessa técnica se justifica, uma vez que, um dos pontos críticos na utilização de métodos não paramétricos é a sua construção da fronteira de produção a partir dos próprios dados, por serem altamente correlacionados, tornando o método altamente sensível a presença de outliers e erro nos dados (MATTOS et al., 2009; SIMAR e WILSON, 2007; SAMPAIO DE SOUZA e STOŠIĆ, 2005).

Sendo recomendado na literatura, para solucionar esse problema, o uso de técnicas de reamostragem (SIMAR e WILSON, 2007; DELGADO, 2007). E, o uso do bootstrap é,

atualmente, o principal instrumento para investigar a confiabilidade dos estimadores de eficiência, por atribuir-lhes intervalos de confiança (REIS, 2012).

Para processamento dos dados estatísticos e construção das proxies para os componentes integracionais associados a qualidade da educação (dotações escolares, background Familiar e incentivo estudantil) optou-se pela utilização do SPSS - Statistical Package for Social Sciences, versão 21 para Windows. Já para a construção do modelo de Análise Envoltória de Dados – DEA e os scores de eficiência relativa será utilizado o Efficiency Measurement System - EMS, Version 1.3.0 - Livre.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção serão apresentados os resultados da pesquisa. Tendo em vista os objetivos de pesquisa, serão apresentados nas subseções seguintes: as transformações políticas que ocorreram em Minas Gerais após a década de 1990 e seu reflexo sobre as variáveis educacionais; o perfil dos docentes mineiros e sua formação atual; a análise da eficiência técnica educacional dos municípios mineiros, com vistas à política de capacitação e valorização docente no estado; e por fim será feita a análise da relação entre os insumos educacionais e os indicadores da qualidade da educação no estado.

Minas Gerais é um dos 26 estados brasileiros, localizado na região Sudeste e com capital em Belo Horizonte. O estado possui 853 municípios, com área territorial de 586.519,72 quilômetros quadrados, o Produto Interno Bruto é de R\$ 282,5 bilhões e a renda média da população é de R\$ 641,00 (IBGE, 2010).

Ainda segundo os dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2010, o estado de Minas Gerais possui população aproximada de 19,6 milhões de habitantes. Sendo que, destes, 4,427 milhões estão em idade escolar (22,6%), conforme evidenciado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de crianças em idade escolar, por faixa etária, em 2010

Delimitação geográfica	Número de crianças em idade escolar ¹ por faixa etária ²			Total de crianças em idade escolar ¹	% da população em idade escolar ³
	4 a 6 anos	7 a 14 anos	15 a 17 anos		
Minas Gerais	816.504	2.569.054	1.041.570	4.427.128	22,60%
Região Sudeste	3.270.350	10.074.943	3.987.640	17.332.933	21,60%
Brasil	8.696.672	26.309.730	10.357.874	45.364.276	23,80%

Fonte: IBGE (2010)

1 – Para idade escolar consideram-se crianças entre 4 e 17 anos;

2 – O uso das faixas etárias apresentadas corresponde às etapas de ensino da educação básica: Pré-escola; Ensino Fundamental; e Ensino Médio;

3 – Percentual da população em idade escolar (crianças de 4 a 17 anos) em relação a população total.

Ainda pela análise da Tabela 1, verifica-se que, 18,44% das crianças em idade escolar (4 a 17 anos) tem idade para estar na pré-escola (816.504 crianças com idade de 4 a 6 anos), 58,03% estão na faixa etária compatível com o Ensino Fundamental (2.569.054 crianças com idade de 7 a 14 anos), enquanto que 23,53% tem idade para estar cursando o Ensino Médio (1.041.570 crianças com idade de 15 a 17 anos).

Ainda pela distribuição (percentual) da população, segundo o Censo Demográfico de 2010, 22,6% da população do estado de Minas Gerais estão em idade escolar (4 a 17 anos), o

que equivale a aproximadamente 1/5 (um quinto) da população total. Sendo que no âmbito nacional esse percentual atinge 23,8%.

Dada a demanda por educação básica (parcela da população em idade escolar), segundo os dados do INEP/MEC, para o mesmo ano de realização do Censo (2010), o total de matrículas na Educação Básica em Minas Gerais foi de 4.185.062 (94,53% das 4.427.128 crianças em idade escolar - 4 a 17 anos), conforme evidenciado na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de matrículas nas diferentes modalidades de ensino da educação básica, em 2010

Delimitação geográfica	Pré-Escola	Ensino Fundamental		Ensino Médio	Total	% de cobertura ²
		anos iniciais ¹	anos finais ¹			
Minas Gerais	415.780	1.551.435	1.356.825	861.022	4.185.062	94,53%
Região Sudeste	1.835.980	6.037.160	5.572.841	3.479.392	16.925.373	97,65%
Brasil	4.681.345	16.360.770	13.997.870	8.400.689	43.440.674	95,76%

Fonte: INEP/MEC (2010).

1 - Ensino Fundamental - anos iniciais (1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental - anos finais (6º ao 9º ano);

2 – Número total de matrículas em relação ao número total de crianças em idade escolar.

Ainda segundo dados do Ministério da Educação, o estado atingiu 98,18% de cobertura para o Pré-Escola e Ensino Fundamental e 82,67% para o Ensino Médio. Pelo percentual de cobertura da educação básica, fica evidente que no estado de Minas Gerais está bem próximo de atingir a integralização do atendimento para o Ensino Fundamental. Contudo, o estado está bem aquém da cobertura integral de atendimento para o Ensino Médio. Fato que ocorre também para a região sudeste, bem como no Brasil como um todo, com percentuais de cobertura iguais a 87,25% e 81,10%, respectivamente.

Fica evidente que a cobertura de atendimento, ou, sob outra perspectiva a evasão escolar, no Ensino Médio constitui um fragilidade no sistema educacional tanto mineiro, quanto brasileiro. Assim, o olhar dos decisores políticos, que nas décadas de 1990 e 2000 estava na busca da cobertura integral e no combate a evasão escolar para as classes de alfabetização do Ensino Fundamental, agora devem ser direcionados também para o Ensino Médio.

Além da cobertura do ensino, é preciso analisar ainda se as crianças que têm ingressado na educação básica em Minas tem tido um bom desempenho. Nesse sentido, buscou-se dados sobre as taxas de aprovação, abandono e reprovação, além da taxa de distorção idade-série. Sendo que, os dados mais recentes que se tem para tais taxas são de 2012, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP/MEC (Tabela 3).

Tabela 3 - Taxas de aprovação, abandono, reprovação e distorção idade-série em Minas Gerais, em 2012

Indicadores de progressão por etapa da educação básica	Ensino Fundamental		Ensino Médio
	anos iniciais ¹	anos finais ¹	
Taxa de aprovação	96,40%	85,60%	78,60%
Taxa de abandono	0,50%	3,20%	9,00%
Taxa de reprovação	3,10%	11,20%	12,40%
Taxa de distorção idade-série	9,50%	25,60%	28,60%

Fonte: INEP/MEC (2012).

1 - Ensino Fundamental - anos iniciais (1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental - anos finais (6º ao 9º ano);

Na Tabela 3 fica evidente a queda nos indicadores de progressão para as diferentes etapas de ensino da educação básica. Sendo que, a taxa de aprovação para o Ensino Fundamental nos anos iniciais (1 ao 5 ano)⁵ é de 96,4%, com queda de 10,8% para os anos finais (6º ao 9 ano). Já a diferença entre a taxa de aprovação nas séries iniciais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio é de 17,8%. Sendo que, dos alunos que ingressam no Ensino Médio, 21,4% não são aprovados ou não concluem esta etapa, ou seja, mais de 1/5 dos alunos com idade escolar entre 15 e 17 anos.

De modo oposto à taxa de aprovação, as taxas de abandono, reprovação e distorção idade-série apresentam crescimento gradativo a cada série. Esse fenômeno implica em resultados piores para anos finais da educação básica (Ensino Fundamental - anos finais e Ensino Médio).

A taxa de abandono para os anos iniciais do Ensino Fundamental é quase nula, (0,5%) e para os anos finais ela chega a 3,2%, já para o Ensino Médio, novamente, esse dado aponta para uma piora dos indicadores de qualidade da educação nos anos finais da educação básica. Segundo os dados do INEP/MEC, em 2012, 9% dos alunos com idade entre 15 e 17 anos abandonaram a escola, ou seja, cerca de 77,5 mil alunos abandonaram a escola em 2012. E esse número sobe para 128,7 mil estudantes se considerarmos todos os alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Dessa forma, a taxa de abandono para a educação básica no estado ainda é um problema, principalmente para os anos finais do Ensino Fundamental (43,8 mil estudantes) e para o Ensino Fundamental (77,5 mil estudantes). A reprovação nos anos finais e Ensino Médio também é preocupante. Segundo os dados do INEP (Tabela 3), 26,7% de todas as crianças matriculadas na educação básica no estado foram reprovadas em 2012. Sendo que, o

⁵ Vale lembrar que em Minas Gerais, desde de 1998 o ensino fundamental é composto por 9 anos. Assim, no estado, o ensino fundamental vai do 1º ao 9º ano, sendo subdividido em anos iniciais (1º ao 5º ano), também conhecido fase de letramento, e anos finais (6º ao 9º ano).

número de crianças reprovadas para o Ensino Fundamental foi de 48 mil (3,10%) nos anos iniciais e 152 mil (11,2%) nos anos finais, além de 106,8 mil (12,4%) no Ensino Médio.

No total, 306,8 mil crianças foram reprovadas no estado. Esse dado reflete diretamente na taxa de distorção idade-série, que é de 9,5% para o Ensino Fundamental – anos iniciais, 25,6% para os anos finais e 28,6% para o Ensino Médio. Isso quer dizer que, mais de 1/4 das crianças dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio já foram reprovadas e/ou possuem algum atraso escolar em relação a sua idade.

Nesse sentido cabe ressaltar que a reforma educacional mineira, iniciada em 1990, tinha como objetivo superar a evasão e a repetência escolar. E nessa mesma direção, o Projeto de Qualidade na Educação Básica – Pró-Qualidade, iniciado em 1995, pretendia modificar o quadro de analfabetismo e os índices de improdutividade do sistema educacional mineiro. E, de modo mais específico, em seu terceiro objetivo, o Pró-Qualidade deveria buscar reduzir significativamente as taxas atuais de repetência, sobretudo nas primeiras quatro séries do Ensino Fundamental.

Assim, pode-se perceber que a reforma educacional mineira, bem como os projetos e programas que a compõem, tem atingido parcialmente seu objetivos, principalmente com relação às séries iniciais. Contudo, duas décadas depois, os indicadores de desempenho para os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio ainda são baixos. Indicando a necessidade de um olhar especial para essa etapa da educação básica.

Conforme já exposto anteriormente a escola é o local onde a construção da sociedade se consolida. E nessa transformação, o professor é o agente principal na construção dos novos valores (OLIVEIRA, 2008). Se por um lado, segundo Delgado (2008), a melhoria da qualidade da educação requer maior investimento na infraestrutura da escola como um todo, para Menezes-Filho (2007) e Hanushek (2002) a capacitação docente é primordial para elevar o desempenho do sistema educacional e amenizar as desigualdades nas variáveis de background familiar.

Nesse sentido, após essa breve apresentação das variáveis estruturais do sistema educacional mineiro, far-se-á a seguir uma breve análise exploratória das variáveis do Censo da Educação Básica realizado em 2013 com objetivo de traçar o perfil dos professores de Minas Gerais e sua formação atual, conforme proposto nos objetivos de pesquisa.

5.1 Perfil dos docentes mineiros

Segundo o INEP, em sua missão institucional de produzir e disseminar informações educacionais, seus produtos (estatísticas e avaliações) “visam fornecer os subsídios para a formulação e implementação de políticas voltadas para a melhoria contínua da educação no País” (INEP, 2014). Ainda segundo o INEP, ao tratar dos dados e documentos divulgados sobre o Censo da Educação Básica realizado em 2013, estes estão entre os instrumentos que possibilitam maior transparência e promoção da participação de diferentes agentes sociais nas ações educativas.

Os dados divulgados no Censo contemplam informações das variáveis de escolas, turmas, matrículas e docentes, possibilitando obter um amplo panorama da educação brasileira. Em números, são mais de 350 variáveis para mais de 50 milhões de matrículas, 2 milhões de docentes e mais de 190 mil estabelecimentos. Os números de registros dos arquivos demonstram que o censo teve abrangência de 272.049 estabelecimentos e 2.486.525 turmas em todo o Brasil. Para o estado de Minas Gerais o Censo identificou 5.196.346 estudantes (Matrículas) e 1.104.862 profissionais da educação (Função Docente⁶).

Para os dados referentes aos profissionais da Educação Básica (Docentes), além de suas informações pessoais, foram abordadas informações das turmas em que leciona e das escolas em que atua. A partir desses dados foram selecionadas as variáveis relacionadas ao perfil e a formação desses profissionais, conforme consta na Tabela 4.

Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis do perfil dos docentes mineiros

Variáveis	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Idade*	1.037.621	20*	65*	39,93	9,76
Sexo	1.037.621	0	1	0,26	0,43
Cor/raça	1.037.621	0	5	1,41	1,13
Escolaridade	1.037.621	1	6	5,82	0,655
Situação do curso de formação superior	956.965	1	2	1,04	0,194
Possui Licenciatura no curso	956.965	0	1	0,89	0,312
Formação/Complementação pedagógica	99.787	0	1	0,40	0,490
Ano de conclusão do curso	956.965	1957	2013	2001	7,74

Fonte: Resultados da pesquisa

* - Os dados do Censo apresentaram algumas inconsistências em relação a idade dos professores mineiros. Segundo esses dados, a idade mínima e máxima, seria de 14 e 95 anos, respectivamente. Claramente esses dados estão incorretos. Para solucionar esse problema, optou-se pela retirada de 0,5% dos dados de cada extremidade. Retendo-se assim, apenas 99% dos dados válidos, passando os valores de mínimo e máximo a ser igual a 20 e 65 anos, respectivamente, conforme detalhado no Apêndice A - Idade dos Censo da Educação Básica de 2013.

⁶ O número de funções docentes difere do número de profissionais da educação tendo em vista que um mesmo profissional pode exercer diferentes funções, em diferentes turnos, estabelecimentos, municípios e até mesmo estados. Assim, no estado de Minas Gerais, são 228.937 professores exercendo 1.104.862 funções docentes.

Por meio da análise descritiva dos microdados do Censo da Educação Básica de 2013 verificou-se que a média de idade dos profissionais da educação é de aproximadamente 40 anos, com distribuição próxima a normal, concentrada entre as faixas de 20 a 65 anos.

Ainda com relação ao perfil dos docentes, 73,8% (773.548) são do sexo feminino, enquanto que apenas 26,2% (274.555) são do sexo masculino. Brancos e Pardos são maioria, com 41,9% (434.818) e 28,9% (291.428), respectivamente (Tabela 5). Também é grande o número de professores que não declararam sua cor ou raça, cerca de 1/5 dos docentes (231.567).

Tabela 5 - Distribuição de frequência dos docentes conforme a Cor/Raça

	N	% observado	% acumulado
Branca	434.818	41,91	41,91
Parda	291.428	28,09	69,99
Preta	76.818	7,40	77,39
Amarela	2.260	0,22	77,61
Indígena	730	0,07	77,68
Não declarado	231.567	22,32	100,00
Total	1.037.621	100,0	100,0

Fonte: Resultados da pesquisa

Com relação a escolaridade dos docentes mineiros, a grande maioria (92,2%) possui Ensino Superior completo e uma pequena parcela possui apenas o Ensino Médio (4,1%) ou Ensino Médio - Normal/Magistério (3,2%) (Tabela 6).

Ao compararmos o percentual de docentes com Ensino Superior em Minas Gerais, entre os anos de 2002 e 2013, pode se dizer que as políticas de formação docente atingiram parcialmente seu objetivo, uma vez que em 2002 apenas 62,5% dos professores tinham Ensino Superior e em 2013 (Tabela 6) esse percentual passou para 92,2%.

Tabela 6 - Distribuição de frequência dos docentes conforme a Escolaridade

	Frequência	% observado	% acumulado
Fund. Incompleto	1.243	0,12	0,12
Fund. Completo	3.380	0,33	0,45
Ensino Médio	42.547	4,10	4,55
Ensino Médio - Normal/Magistério	33.486	3,23	7,77
Superior completo	956.965	92,23	100,00
Total	1.037.621	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

Ainda com relação a formação docente, o Gráfico 1 permite evidenciar o aumento do número de professores formados durante a reforma educacional mineira (1990).

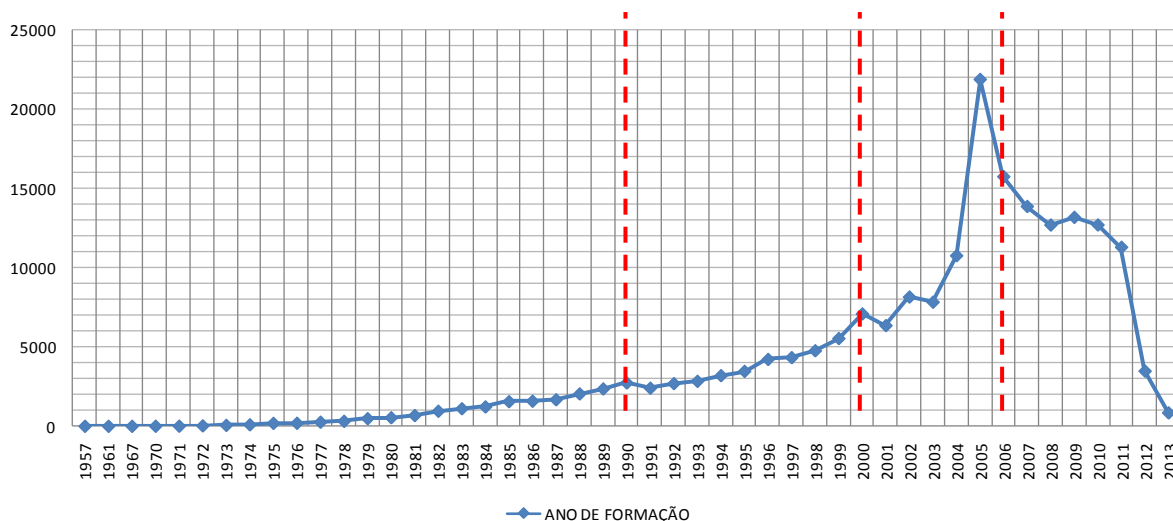


Gráfico 1 - Ano de conclusão do curso superior dos docentes mineiros

Fonte: Resultados da pesquisa

Pela análise do Gráfico 1, até a década de 1990 o número de professores que concluíam o ensino superior apresentava um crescimento linear. Porém, após o início da reforma educacional mineira, até a década de 2000 (PROCAP 1ª fase), o número de professores que concluíram o ensino superior apresentou um aumento considerável. Já a partir da segunda fase do PROCAP (2000) o número de professores que concluíram o ensino superior apresentou uma forte alta, principalmente entre 2004 e 2005. Sendo que estes anos marcam o período para conclusão dos cursos iniciados em 2000 (4 a 5 anos).

Após 2006, ano em que a formação superior passa a ser obrigatória para a Educação Básica segundo o Artigo 62º da LDB, o número de professores que se formam começa a decair, com forte queda entre os anos de 2011 e 2012, marcando assim o final dos programas de formação docente em grande escala.

Ainda com relação ao curso de formação superior, dos 956.965 docentes que declararam ter cursado ou estar cursando o Ensino Superior, 89,1% (852.457) são em áreas de licenciatura e apenas 3,8% (40.206) em áreas de formação ou complementação pedagógica (Tabela 4).

Em resgate aos objetivos de pesquisa, uma vez identificado o perfil dos docentes mineiros, bem como sua formação atual, na subseção seguinte será abordado o nível de eficiência técnica educacional dos municípios mineiros.

5.2 Análise da eficiência técnica educacional dos municípios mineiros

Em resgate ao referencial sobre a avaliação, mais especificamente a análise da eficiência de políticas públicas, apresentada na terceira secção deste estudo, a avaliação é um instrumento para maximizar a eficácia e a eficiência dos programas governamentais, por meio da estimativa da adequação entre os objetivos e as metas à realizar do programa (HOLANDA, 2003; MONTEIRO, 2002; COHEN e FRANCO, 2008).

Sendo que, no processo avaliativo, a determinação da eficiência da aplicação dos recursos públicos é um elemento básico do planejamento governamental. E, segundo Holanda (2003), é consensual que, no caso brasileiro, o problema não está em ampliar os gastos sociais, mas sim aumentar sua eficiência. E, no caso dos programas educacionais brasileiro, busca-se determinar a eficiência produtiva dos gastos públicos pela orientação para o produto, ou seja, maximizar a qualidade da educação pelo uso eficiente dos insumos disponíveis em cada município (DELGADO e MACHADO, 2007).

Nesse sentido, para determinação da eficiência técnica educacional dos municípios mineiros recorreu-se a utilização da Análise Envoltória de Dados - DEA, aplicada às variáveis que compõem o questionário da ANEB e Prova Brasil e do Censo da Educação Básica, na edição de 2013.

Para obtenção das proxies para as características e dotações das escolas de cada município foi utilizada a Análise Fatorial Exploratória - AFE, como estratégia para redução do número de variáveis. A utilização da redução das variáveis originais justifica-se devido à grande quantidade de questões que compõem os microdados em questão, ao mesmo tempo em que, inexistente uma única variável que represente os constructos desejados para representar os insumos educacionais. Conforme evidenciado no Quadro 3 da secção de metodologia, foram utilizadas como proxies para as variáveis escolares sob controle das DMUs (municípios) as dotações escolares do município, a infraestrutura escolar e a formação docente.

Antes da realização do procedimento para extração dos fatores que representam as características latentes de cada variável, fez-se a análise da correlação entre estas, uma vez que a AFE pressupõe altas correlações entre as variáveis que geram agrupamentos (BEZERRA, 2014).

Preocupou-se ainda em realizar uma Análise Exploratória dos Dados (AED) para maior conhecimento das variáveis que seriam levadas para a AFE. Assim, na Tabela 7, Tabela

8, Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 são apresentadas as estatísticas descritivas os diferentes conjuntos de variáveis, com mínimo, máximo, média e desvio padrão.

A Tabela 7 reúne as variáveis referentes a quantidade de funções docentes por município, o número de professores, o número de funções docentes exercidas por cada professor e o número de professores por escola, além do percentual de professores e de funções docentes com ensino superior e o percentual de professores com concursados, efetivos e estáveis no município.

Tabela 7 - Dados das variáveis referente aos docentes por município

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Número de Funções Docentes	30	124.573	1.216,99	5.000,31
Número de Professores	20	27.832	294,62	1.113,37
Número de Funções Docentes por professor	1,00	5,9403	3,8131	0,6235
Professor/Escola	2,27	32,0	12,72	4,8656
% de Professores com Ensino Superior	0,31	1	0,8358	0,0957
% de Funções Docentes com Ensino Superior	0,30	1	0,9218	0,0641
% de Professores Concursado / Efetivo / Estável	0,00	1	0,6945	0,1374

Fonte: Resultado da pesquisa.

Segundo os dados do censo de 2013 (Tabela 7), os municípios mineiros têm em média 1.217 funções docentes⁷, com mínimo de 30 (Santa Fé de Minas) e máximo de 124.573 (Belo Horizonte). Já o número de docentes por município é, em média, igual a 294, com mínimo de 20 (Queluzito) e máximo de 27.832 (Belo Horizonte).

No estado, em média, os professores exercem 3,8 funções docentes por município, com mínimo igual a 1 e máximo de 5,94 funções. Contudo, há ainda os docentes que exercem diferentes funções em mais de um município e até mesmo em mais de um estado (limítrofes), que não identificados no estudo. Já a média de professor por escolas nos municípios é igual a 12,72, com mínimo de 2,27 e máximo de 32 professores por escola (Tabela 7).

Em relação a formação dos professores, em média 83,58% possuem Ensino Superior, mas ao se considerar a média da formação por função docente, percebe-se que 92,18% dos professores possuem ensino superior. Isso significa que os professores com ensino superior exercem maior quantidade de funções docentes, enquanto aqueles que não possuem exercem menos funções (Tabela 7). Já o tipo de vínculo institucional dos docentes mineiros, em média, 69,45% são concursados, efetivos e estáveis.

⁷ Conforme já apresentado anteriormente, o número de funções docentes difere do número de profissionais da educação, tendo em vista que um mesmo profissional pode exercer diferentes funções, em diferentes turnos, estabelecimentos, municípios e até mesmo estados.

Na Tabela 8 foram agrupadas as variáveis referentes ao quantitativo de escolas por município, salas de aula utilizadas e a quantidade de escolas por modalidade de ensino.

Tabela 8 - Dados das variáveis referente as escolas por município

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Número de Escolas no Município	2	1.277	20,02	52,424
Número de salas de aula utilizadas	9	14.138	161,16	570,99
Número de escolas com educação infantil - creche	0	734	5,62	27,990
Número de escolas com educação infantil – pré-escola	1	763	8,89	30,231
Número de escolas com ensino fundamental	1	725	13,47	30,500
Número de escolas com ensino médio	0	260	3,46	10,426

Fonte: Resultado da pesquisa.

Em resumo, os municípios mineiros têm em média 20 escolas, com cerca de 161 salas de aula sendo utilizadas, sendo que, das escolas do município, em média, 5,6 oferecem classes de educação infantil na modalidade creche, 8,9 oferecem pré-escola, 13 o ensino fundamental e 3,5 oferecem o ensino médio. Assim, grande parte das escolas municipais oferecem principalmente a pré-escola e o ensino fundamental (Tabela 8).

A Tabela 9 agrega as variáveis estruturais das escolas mineiras, como acesso a água tratada da rede pública, energia elétrica, esgoto e coleta de lixo, além de acesso a internet e a existência de dependências administrativas e educacionais nas escolas.

Tabela 9 - Dados das variáveis referentes as características das escolas municipais

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Acesso a água tratada da rede pública	0,16	1	0,7651	0,2333
Acesso a energia elétrica da rede pública	0,50	1	0,9953	0,0287
Acesso a rede esgoto	0,00	1	0,6829	0,3136
Acesso a coleta de lixo periódica	0,00	1	0,7881	0,2546
% de escolas com acesso a internet	0,00	1	0,7960	0,2137
% de escolas com acesso a internet banda larga	0,00	1	0,7843	0,2279
% de escolas que possuem sala da diretoria	0,00	1	0,6920	0,2579
% de escolas que possuem sala dos professores	0,00	1	0,6237	0,2354
% de escolas que possuem laboratório de Informática	0,00	1	0,4923	0,2253
% de escolas que possuem laboratório de ciências	0,00	1	0,0890	0,1115
% de escolas que possuem quadra de esportes	0,00	1	0,3764	0,2240
% de escolas que possuem biblioteca	0,00	1	0,5538	0,2434
% de escolas que possuem sala de leitura	0,00	0,6667	0,0858	0,1196
% de escolas que possuem parque infantil	0,00	0,8667	0,2259	0,2117
% de escolas que possuem secretaria	0,00	1	0,5220	0,2511
% de escolas que possuem refeitório	0,00	1	0,5242	0,2817
% de escolas que possuem auditório	0,00	1	0,0739	0,1181
% de escolas que possuem pátio	0,00	1	0,5987	0,2606

Fonte: Resultado da pesquisa.

Em média, 76,51% das escolas mineiras têm acesso a água tratada da rede pública, 99,53% têm acesso a energia elétrica da rede pública, 68,29% têm acesso a rede de esgoto e 78,8% têm acesso a coleta de lixo periódica. Já o acesso a rede de internet está presente em apenas 79,6% das escolas e destas, apenas 78,4% o acesso é por meio da rede de banda larga (Tabela 9).

Já com relação as dependências da escola, apenas 69,2% possuem sala da diretoria, 62,37% têm sala dos professores, 49,23% têm laboratório de informática, 8,9% têm laboratório de ciências, 37,6% possuem quadra de esportes, 55% têm biblioteca, 8,6% têm sala de leitura, 22,6% têm parque infantil, 52% possuem secretaria e refeitório, 7,4% auditório e 59,9% possuem pátio.

Percebe-se que boa parte das escolas não possuem em sua estrutura essas dependências, com destaque para laboratório de informática e biblioteca, inexistente em metade das escolas dos municípios mineiros.

Em relação ao desempenho estudantil, são apresentados na Tabela 10 a proficiência média dos alunos dos municípios mineiros em Língua Portuguesa e Matemática, medidos pela Prova Brasil de 2013, além do rendimento médio dos estudantes (percentual de aprovação) e o IDEB de 2013 divulgado pelo INEP.

Tabela 10 - Dados das variáveis referentes ao desempenho estudantil dos municípios

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Proficiência média em Língua Portuguesa	183,17	276,50	228,77	14,23
Proficiência média em Matemática	191,63	297,57	243,82	16,05
Rendimento dos estudantes do município	0,7814	1,00	0,9424	0,0338
IDEB 2013	3,60	7,50	5,3603	0,5169

Fonte: Resultado da pesquisa.

Pela análise da Tabela 10 percebe-se que os alunos mineiros ainda estão abaixo da nota máxima de proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, 325 e 350, respectivamente, medidas pela Prova Brasil. Em média, a proficiência dos alunos mineiros é de 228,77 para Língua Portuguesa e 243,82 em Matemática.

Já com relação ao rendimento dos alunos, referentes a taxa de progressão por série, em média, os municípios mineiros têm 94% de rendimento, com mínimo de 78%. E o IDEB médio dos municípios é de 5,36, bem próximo da meta do estado de 5,9, com mínimo de 3,6 (Matias Cardoso) e máximo de 7,5 (Santa Rosa da Serra).

Por fim, na Tabela 11, são apresentados o número de matrícula por município e a relação entre o número de alunos por escola, por professor e por sala de aula.

Tabela 11 - Dados das variáveis referentes ao número de matrículas por município

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Número de Matrículas	242	621.673	6.091,85	24.584,73
Alunos/Escola	53,00	701,00	246,96	108,51
Alunos/Professor	8,96	48,23	19,38	3,98
Alunos/Sala de aula	12,08	74,44	34,89	7,41

Fonte: Resultado da pesquisa.

A média de matrícula nos municípios em 2013 foi de 6.092, com mínimo de 242 matrículas (Paiva) e máximo de 621.673 (Belo Horizonte). A média de alunos por escola nos municípios mineiros é de 246,96, com mínimo de 53 e máximo de 701. Já a média de alunos por professor nos municípios é de 19,38, com mínimo de 8,96 e máximo de 48,23. E o número médio de alunos por sala de aula utilizada nos municípios mineiros é de 34,89, com mínimo de 12 e máximo de 74,4. Porém, as salas de aula disponíveis nos municípios podem ser utilizadas em mais de um turno. Assim, esse número não reflete a lotação máxima das salas utilizadas nos municípios.

Após a realização da AED, ficou evidente como as variáveis quantitativas apresentadas na Tabela 7, Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 possuem altos desvios em relação a média dos dados, com distribuição altamente leptocúrtica e positivamente assimétrica, conforme resumido na Tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição das variáveis quantitativas

	Matrículas	Funções Docentes	Professores	Funcionários	Escolas no Município	Salas de aula utilizadas
Média	6.091,85	1.216,99	294,62	676,48	20,02	161,16
Desvio Padrão	24.584,73	5.000,31	1.113,37	2.623,01	52,42	570,99
Assimetria	19,436	18,864	18,895	19,568	17,364	18,374
Curtose	466,38	441,50	445,12	471,36	393,75	427,18
Mínimo	242	30	20	47	2	9
Máximo	621.673	124.573	27.832	66.529	1.277	14.138

Fonte: Resultado da pesquisa.

Outra análise realizada foi com relação a forma da distribuição dos dados referentes a essas variáveis (Número de Matrículas, Número de Funções Docentes, Número de Professores, Número de Funcionários, Número de Escolas no Município e Número de salas de aula utilizadas) que refletem as características educacionais municipais (Apêndice B). Por meio da análise dos gráficos de distribuição das variáveis fica evidente a distribuição altamente leptocúrtica e positivamente assimétrica apresentada na Tabela 12.

Essa característica de distorção das variáveis é provocada por duas características dos municípios mineiros, que são: a presença de um grande número de pequenos municípios⁸, que explica a concentração dos dados próximo aos valores mais baixos para as variáveis, caracterizando a distribuição leptocúrtica; e a presença de poucos municípios considerados de grande porte⁹ que puxam a extremidade da curva de distribuição para a direita, com valores mais altos, caracterizando a distribuição positivamente assimétrica.

Em virtude dessa característica do estado de Minas Gerais e seu reflexo nas variáveis educacionais, optou-se pela retirada dos municípios com valores acima de dois desvio em relação à média para as variáveis quantitativas: Matrículas, Funções Docentes, Professores, Funcionários, Escolas, e Salas de aula, conforme evidenciado na Tabela 13. Fica evidente a influência desses grandes municípios nas variáveis educacionais, em que, juntos os 11 maiores municípios do estado concentram 31% de todas as matrículas, 33% de todas as funções docentes e 30% dos docentes e funcionários, 20% das escolas e 28% das salas de aula no estado.

Tabela 13 - Ranking do 10 maiores municípios mineiros, em relação as variáveis educacionais e sua proporção em relação ao estado de Minas Gerais

DMUs	Matrículas	Funções Docentes	Professores	Funcionários	Escolas	Salas de aula
Belo Horizonte	621.673	124.573	27.832	66.529	1.277	14.138
Uberlândia	154.830	34.368	7.623	17.678	330	3.673
Juiz de Fora	137.071	31.678	6.740	14.414	371	3.651
Contagem	145.014	32.653	6.700	14.534	312	3.566
Betim	108.274	21.773	4.819	11.033	209	2.311
Montes Claros	105.259	19.892	4.491	11.019	262	2.414
Uberaba	79.284	16.591	3.817	8.491	169	2.143
Governador Valadares	68.945	16.719	3.728	8.206	168	1.952
Ribeirão das Neves	80.207	13.394	3.226	7.010	133	1.529
Ipatinga	66.904	15.004	2.964	6.308	153	1.658
Sete Lagoas	57.359	11.336	2.721	6.891	130	1.400
Total 11 Maiores	1.624.820	337.981	74.661	172.113	3.514	38.435
Total Minas Gerais	5.196.346	1.038.089	251.307	577.039	17.081	137.470
%	31,27%	32,56%	29,71%	29,83%	20,57%	27,96%

Fonte: Resultado da pesquisa.

Destaca-se ainda que, Belo Horizonte é tão díspar, que possui 4 vezes mais alunos (matrículas) que o segundo maior município do estado (Uberlândia), e ainda 3,6 vezes mais professores, 3,7 mais funcionários e 3,8 vezes mais escolas e salas de aula.

⁸ Municípios com até 20 mil habitantes, englobando as três primeiras faixas de classificação adotadas pelo IBGE para o porte municipal: 5.000; 5.001 a 10.000; e 10.001 a 20.000 (REIS, 2012).

⁹ Municípios com população acima de 100 mil habitantes, englobando as duas últimas faixas de classificação adotadas pelo IBGE para o porte municipal: de 100.001 a 500.000; e mais de 500.000 (REIS, 2012).

Após a análise exploratória de dados, passou-se para a realização da Análise Fatorial Exploratória – AFE. Optou-se pela utilização da AFE, em detrimento da Análise Fatorial Confirmatória – AFC, uma vez que não se tinha em mente de forma clara a relação entre as variáveis e como elas se comportariam em relação aos fatores. Nesse caso, segundo Bezerra (2014), a AFE é mais indicada, pois não exige do pesquisador o conhecimento prévio das relações de dependência entre as variáveis. E, segundo Hair Jr. et al. (2009) o uso de um ou outro tipo de AF deve estar alinhado com os objetivos de pesquisa.

Para obtenção dos fatores, optou-se pelo método de extração de Análise do Componente Principal, com rotação Varimax e normalização de Kaiser. Para verificação da adequação da amostragem realizou-se o testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que revelou um poder explicativo de 90,9% das variações nos dados originais pelos fatores, o que segundo Maroco (2007) representa uma explicação muito boa para os dados (acima de 0,90). O teste de esfericidade de Bartlett, obteve significância inferior a 0,05, o que segundo Bezerra (2014) significa que há relação suficiente entre as variáveis para aplicação da AFE.

Em complementaridade ao teste de adequação da amostra pelo método KMO e de esfericidade de Bartlett, fez-se a verificação das comunalidades das variáveis em relação aos fatores. O teste apontou para uma boa relação entre as variáveis e os fatores, conforme pode ser evidenciado no Apêndice C.

Pela análise da variância total explicada do modelo, e utilizando-se o critério do eigenvalue, optou-se pela retenção de 3 fatores com explicação de 81% da variância total dos dados pelos fatores. O que segundo Bezerra (2014) e Maroco (2007) é uma explicação muito boa da variância total dos dados originais (Apêndice D).

Assim a AFE, pelo método de extração de análise do componente principal, extraiu três fatores, que após aplicação do método de rotação ortogonal dos fatores Varimax, com normalização de Kaiser, permitiu a redução da associação das variáveis com fortes cargas fatoriais a mais de um fator e, conseqüentemente, sua identidade com apenas um fator, facilitando a interpretação dos mesmos (Apêndice E).

Dessa forma, pela aplicação da AFE, obteve-se três fatores, que foram interpretados como representativos para dotações escolares, a infraestrutura escolar e a formação docente (Quadro 5). Sendo que todos os fatores agregam variáveis controláveis pelas DMUs e que influenciam a qualidade da educação nos municípios.

Quadro 5 - Fatores retidos, sua interpretação e as variáveis que os compõem

Fator	Nome atribuído	Variáveis
FATOR 1	Dotações Escolares	Número de Matrículas
		Número de Professores
		Número de Escolas no Municípios
		Número de Funcionários da educação
		Número de salas de aula utilizadas
FATOR 2	Infraestrutura Escolar	Acesso a água tratada da rede pública
		Acesso a coleta de lixo periódica
		Acesso a rede esgoto
		% de escolas que possuem sala da diretoria
		% de escolas que possuem sala dos professores
		% de escolas que possuem biblioteca
FATOR 3	Formação Docente	% de escolas que possuem secretaria
		% de Professores com Ensino Superior

Fonte: Resultados da pesquisa

O Fator 1 agregou cinco variáveis que representam as **Dotações Escolares** referentes ao número de matrículas, número de professores, número de escolas no municípios, número de funcionários da educação e número de salas de aula utilizadas. Assim, o Fator 1 é um constructo sobre o qual os municípios mineiros têm um controle relativamente alto.

Já o Fator 2 agrupou sete variáveis que representam a **Infraestrutura Escolar**, e inclui acesso a água tratada da rede pública, acesso a coleta de lixo periódica, acesso a rede esgoto, percentual de escolas que possuem sala da diretoria, percentual de escolas que possuem sala dos professores, percentual de escolas que possuem biblioteca e percentual de escolas que possuem secretaria. Nesse constructo, as três primeiras variáveis estão diretamente relacionadas com serviços públicos, estando diretamente sob o controle dos municípios. Já as quatro últimas, estão relacionadas com o espaço físico das escolas, e, apesar de difícil gestão, também estão diretamente sob controle das DMUs.

O Fator 3 é formado por uma única variável e refere-se ao percentual de professores com ensino superior no município, recebendo o nome de **Formação Docente**. Este fator também é um exemplo de variável sob o controle do município.

Deve-se destacar ainda que, o fator com maior poder explicativo para o modelo é o Fator 1 - Dotações Escolares, com 41,4% de explicação da variação total dos dados, seguido do Fator 2 - Infraestrutura Escolar com poder explicativo de 31,9% e por fim o Fator 3 – Formação Docente, com 7,7% de poder de explicação (Apêndice D).

Para medir a confiabilidade dos constructos (Dotações Escolares, Infraestrutura Escolar e Formação Docente) utilizou-se o modelo de consistência interna baseada na

correlação média entre os itens (Alfa de Cronbach), apresentado na Tabela 14, segundo indicado por Rodrigues e Paulo (2014).

Tabela 14 - Teste de Confiabilidade pelo Alfa de Cronbach

	N	% Válido	Alfa de Cronbach padronizado	N de itens (variáveis)
Fator 1 - Dotações escolares	842	100,0	0,993	4
Fator 2 - Infraestrutura Escolar	842	100,0	0,912	7
Fator 3 - Formação Docente	842	100,0	1	1

Fonte: Resultado da pesquisa.

Assim, para o Fator 1 (Dotações escolares), foram processados 100% dos casos válidos (842 municípios) obtendo-se um Alfa de 99,3% para os quatro itens (variáveis). Para o Fator 2 (Infraestrutura Escolar), foram processados 100% dos casos (842 municípios) obtendo-se um Alfa de 91,2% para os sete itens. Já o Fator 3 (Formação Docente) como apresenta apenas uma variável em sua formação, pode-se afirmar que a consistência interna é igual a 1 ou 100% (Tabela 14). Assim, por meio da análise do modelo de consistência interna, pode-se afirmar que os fatores apresentam consistência interna e validade muito boas, com altas correlações entre os itens.

Para detecção de outliers na construção dos fatores, recorreu-se a técnica de análise descritiva com o uso do bootstrap com amostragem simples. Não sendo detectado nenhum viés nos dados a um nível de confiança de 99% (Tabela 15). Destaca-se ainda que a mesma verificação para detecção de outliers foi feita também para as variáveis que constituem cada fator, conforme consta no Apêndice F.

Tabela 15 - Estatística descritiva para os fatores (insumo) e IDEB (produto)

Estatística descritiva	Fator 1 Dotações Escolares	Fator 2 Infraestrutura Escolar	Fator 3 Formação Docente	IDEB 2013
N de casos Válidos	842	842	842	837
N de casos Ausentes	0	0	0	5
Bootstrap ¹	Viés	0,000	0,000	0,000
	Modelo padrão	0,000	0,000	0,000
Média	0,000	0,000	0,000	5,364
Desvio padrão	1,000	1,000	1,000	0,519
Variância	1,000	1,000	1,000	0,269
Assimetria	3,183	-0,528	-1,133	-0,037
Curtose	12,357	-0,658	2,653	0,437
Amplitude	8,204	4,148	7,345	3,900
Mínimo	-0,773	-2,438	-5,492	3,600
Máximo	7,431	1,711	1,853	7,500

Fonte: Resultado da pesquisa.

1 – Os resultados são baseados em 1.000 amostras de bootstrap, com intervalo de confiança 99%

Ainda, por meio da análise descritiva apresentada na Tabela 15, fica evidente uma das características da análise fatorial, conforme esperado, que é a produção de fatores com média 0 (zero) e desvio padrão igual a 1 (um). E, uma vez que os dados estão dispersos em torno de 0 (média) assumindo tanto valores positivos como negativos, isso limita seu uso na Análise Envoltória de Dados, pois um dos pressupostos para realização da DEA é a utilização de números não-negativos, a utilização dos fatores da forma como estão se torna impossível (FERREIRA e GOMES, 2009).

Contudo, para superar a presença de valores negativos na amostra recorreu-se a propriedade de alguns modelos DEA, chamada de translation invariance, proposta por Ali e Seiford (1990) e ponderada por Pastor (1996). Assim, conforme exposto por Ferreira e Gomes (2009) utilizou-se a transformação dos dados com o uso da translation invariance (transformação invariável) para a translação dos eixos coordenados.

De modo mais específico, utilizou-se a técnica para translação do eixo das abscissas (eixo x), tendo em vista o adendo a técnica da translation invariance proposta por Pastor (1996) para sua utilização no modelo DEA-BCC output-oriented.

Assim, tendo em vista o valor mínimo para os quatro fatores (-5,492) fez-se o acréscimo da constante inteira imediatamente superior (6) a todos os fatores, de forma que as constantes passaram a assumir valores positivos, conforme evidenciado na Tabela 16.

Tabela 16 - Estatística descritiva para os fatores transformados (insumo) e IDEB (produto)

Estatística descritiva	Fator 1 Dotações Escolares (transformado)	Fator 2 Infraestrutura Escolar (transformado)	Fator 3 Formação Docente (transformado)	IDEB 2013
N de casos Válidos	842	842	842	837
N de casos Ausente	0	0	0	5
Bootstrap ¹	Viés	0,000	0,000	0,000
	Mod. padrão	0,000	0,000	0,000
Média	6,000	6,000	6,000	5,364
Desvio padrão	1,000	1,000	1,000	0,519
Variância	1,000	1,000	1,000	0,269
Assimetria	3,183	-0,528	-1,133	-0,037
Curtose	12,357	-0,658	2,653	0,437
Amplitude	8,204	4,148	7,345	3,900
Mínimo	5,227	3,562	0,508	3,600
Máximo	13,431	7,711	7,853	7,500

Fonte: Resultado da pesquisa.

1 – Os resultados são baseados em 1.000 amostras de bootstrap, com intervalo de confiança 99%

Após a transformação dos dados, por meio da comparação entre as tabelas Tabela 15 e Tabela 16, percebe-se que as únicas alterações nas variáveis foram a média, o mínimo e o máximo. Já o desvio padrão, a variância, a assimetria e a curtose permaneceram inalterados.

A observação dos valores mínimos possibilita verificar o efeito da transformação sobre os dados, em que todos os fatores passaram a possuir valores mínimos positivos. Sendo que a variação dos dados pode ser melhor observada no Apêndice G.

Assim, após a construção dos fatores para representar as proxies das dotações escolares, da infraestrutura escolar e da formação docente, passou-se para a construção do scores de eficiência relativa dos municípios mineiros. Sendo que a alimentação do modelo de Análise Envoltória de Dados – DEA, foi feita com os 3 fatores (insumos) e o IDEB (produto), sendo sua organização representada no Quadro 6.

Quadro 6 - Insumos e produtos do modelo DEA

Insumos {I}	Fator 1 - Dotações Escolares	Número de Matrículas
		Número de Professores
		Número de Escolas no Municípios
		Número de Funcionários da educação
		Número de salas de aula utilizadas
	Fator 2 - Infraestrutura Escolar	Acesso a água tratada da rede pública
		Acesso a coleta de lixo periódica
		Acesso a rede esgoto
		% de escolas que possuem sala da diretoria
		% de escolas que possuem sala dos professores
		% de escolas que possuem biblioteca
	Fator 3 - Formação Docente	% de Professores com Ensino Superior
	Produto {O}	IDEB 2013

Fonte: Resultados da pesquisa

Assim, o modelo de Análise Envoltória de Dados, com retornos variáveis de escala (VRS ou BCC) e orientação para maximização dos outputs, retornou que apenas 18 (2,2%) municípios mineiros são eficientes no uso dos insumos para a produção máxima de produtos (Tabela 17). Enquanto outros 818 (97,8%) são ineficientes na obtenção dos outputs.

Tabela 17 - Frequência de DMUs eficientes segundo modelo BCC orientado para maximização de produto

Classificação	Frequência	%	% válida	% cumulativa
Ineficiente	818	97,1	97,8	97,8
Eficiente	18	2,1	2,2	100,0
Total	836	99,3	100,0	

Fonte: Resultado da pesquisa.

Após o processamento dos dados, a amostra foi reduzida para 836 municípios, tendo em vista a indisponibilidade de informação sobre o IDEB para 6 municípios de Minas, (Conceição de Ipanema, Nova Ponte, Paiva, Seritinga, Serra da Saudade e Tapira), além da retirada anterior dos 11 maiores municípios do estado (Belo Horizonte, Betim, Contagem, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora, Montes Claros, Ribeirão das Neves, Sete Lagoas, Uberaba e Uberlândia).

Na Figura 7 é apresentado o mapa do estado de Minas Gerais com destaque para os municípios mineiros eficientes (100% de eficiência).

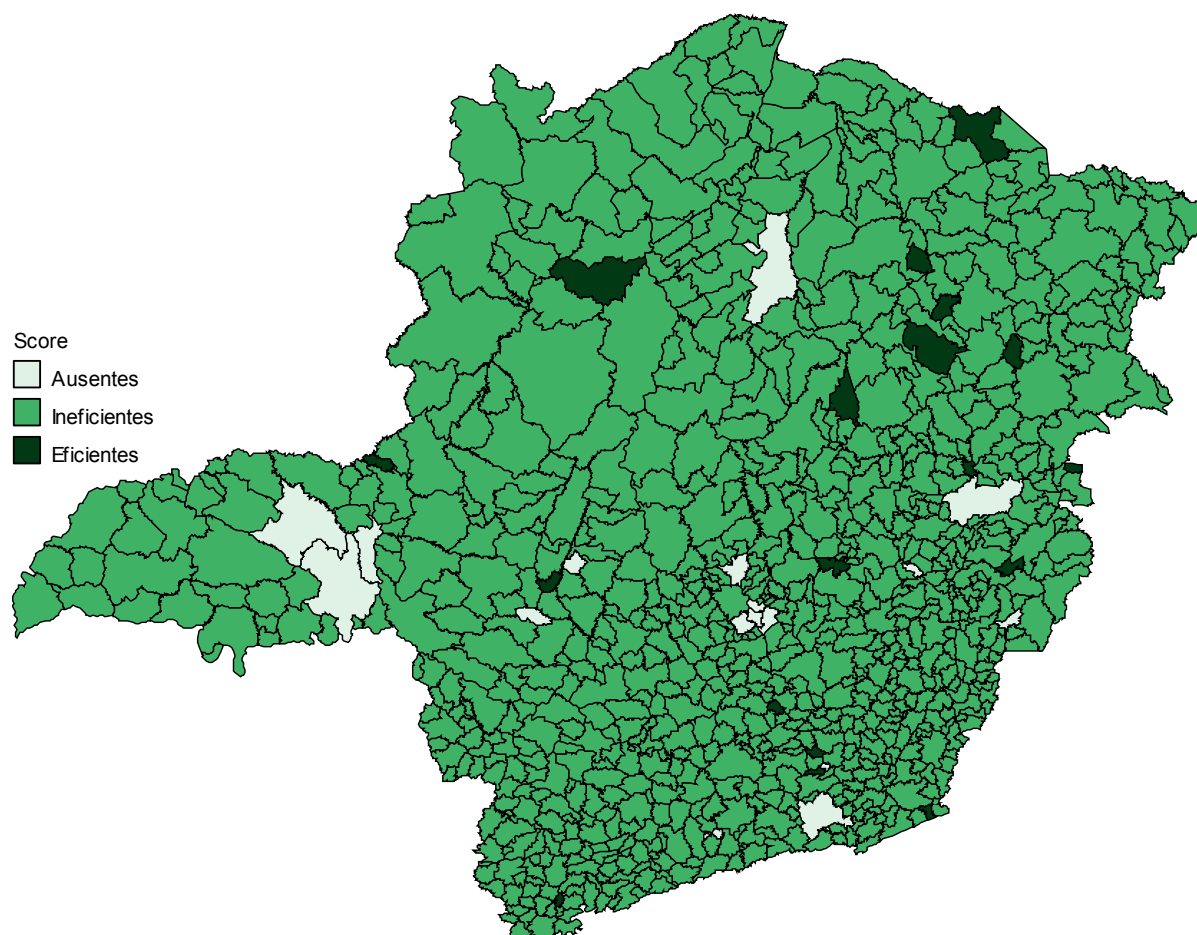


Figura 7 - Mapa de Minas Gerais com destaque para os municípios mineiros eficientes

Fonte: Resultado da pesquisa.

Além dos municípios mineiros eficientes, a Figura 7 apresenta também os municípios ineficientes e os municípios excluídos ou com dados ausentes, conforme legenda da figura.

A análise descritiva dos escores de eficiência para as DMUs (municípios), bem como os pesos dos fatores (input) e do IDEB (output) são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Estatística descritiva da análise de eficiência dos municípios mineiros

	Score de eficiência		Fator 1 {I}{W}	Fator 2 {I}{W}	Fator 3 {I}{W}	IDEB {O}{W}
	Índice Farrel-eficiência	Índice Sheppard-eficiência				
Média	1,0848	0,9227	0,1144	0,0265	0,0052	0,0490
Moda	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0463
Desvio padrão	0,0352	0,0299	0,46223	0,0773	0,0119	0,0214
Mínimo	1,0000	0,8036	0,0000	0,0000	0,0000	0,0376
Máximo	1,2443	1,0000	11,3611	1,2344	0,1284	0,4299

Fonte: Resultado da pesquisa.

{I} = string para Input; {O} = string para output; e {W} string para peso.

Para o escore de eficiência, o Efficiency Measurement System – EMS calcula o Índice Farrel-eficiência, que, conforme apresentado na fundamentação teórica, em sua orientação para produto apresenta intervalo de 1 a $+\infty$ para o índice. Porém, para fins analíticos, é mais prático utilizar a inversa da equação (1) do índice Farrel-eficiência orientado para o produto, (ver página 30), obtendo-se assim o índice de eficiência de Sheppard, com intervalo de 0 a 1, conforme apresentado na equação (3).

Assim, na Tabela 18 são apresentados inicialmente os dois índices, (Índice Farrel-eficiência e Índice Sheppard-eficiência). E pela análise desses dados, pode-se dizer que em média os municípios mineiros são 92,27% eficientes na transformação de seus insumos educacionais em produtos, sendo o valor modal representado pelos municípios eficientes (eficiência igual a 1). Já a eficiência mínima (município com menor eficiência técnica) é de 80,36% (Matias Cardoso). Pode-se perceber ainda que, o fator de produção com maior peso {W} na determinação da eficiência municipal é referente as suas Dotações Escolares (Fator 1), com média de 0,1144, seguido do Fator 2 - Infraestrutura Escolar (0,0265) e do Fator 3 - Formação Docente (0,0052). Já para o produto (IDEB) o peso médio é 0,0490.

Ainda com relação a análise descritiva dos municípios mineiros de acordo com seu escore de eficiência, o Gráfico 2 apresenta a distribuição de frequência dos mesmos em escala crescente de eficiência. Através da distribuição dos municípios apresentados no Gráfico 2, fica evidente a concentração dos municípios entre as faixas de 0,86 e 0,99 para os escores de eficiência. Tendo apenas 10 municípios abaixo dessa faixa e 18 acima (100% eficientes).

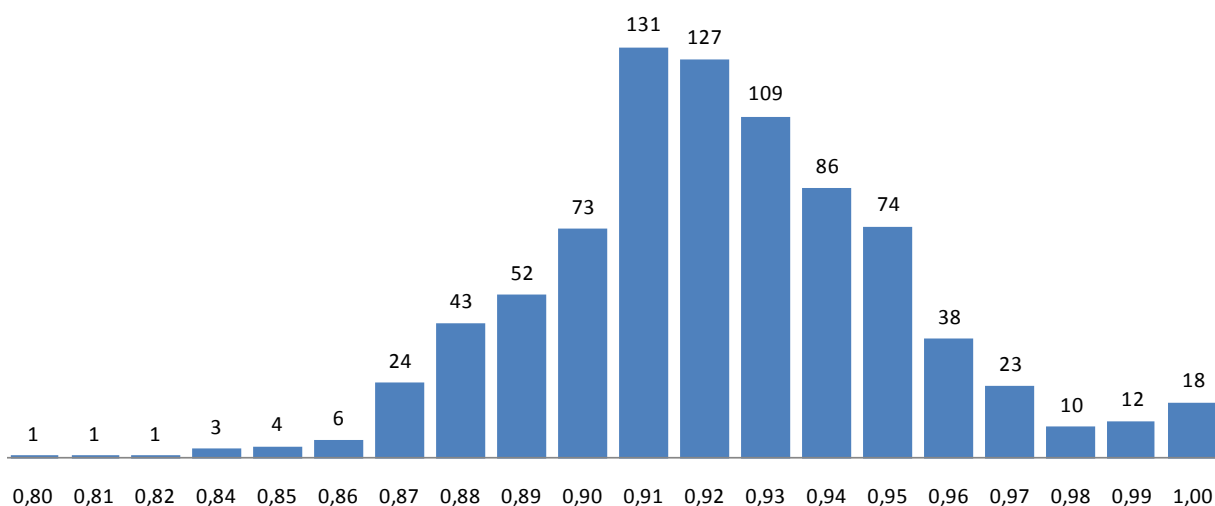


Gráfico 2 - Distribuição de frequência dos municípios mineiros com relação aos escores de eficiência.

Fonte: Resultado da pesquisa.

Porém, a classificação dos municípios em eficientes e ineficientes leva em consideração apenas as DMUs que estão sobre a fronteira de produção, com score de eficiência igual 1, e os que não estão, com score de eficiência inferior a 1. Entretanto entre os municípios ineficientes há aqueles que estão mais próximos da fronteira de eficiência e aqueles que estão mais distantes.

Segundo Ferreira e Gomes (2009) os municípios que estão sobre a fronteira de produção apresentam folgas de insumos e produtos iguais a zero e são chamados de DMUs fortemente eficientes. Já as DMUs fracamente eficientes estão sobre a fronteira de produção nos segmentos paralelos aos eixos coordenados, mas apresentam folgas em algum insumo ou produto.

Assim é interessante criar uma nova classificação para diferenciar os municípios que estão mais próximos da fronteira de produção daqueles que estão mais distantes dela. Fez-se então a classificação das DMUs em quatro classes ou faixas diferentes, de acordo com seu escore de eficiência, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Classificação dos municípios em classes conforme o grau de eficiência

Classes	Frequência	%	% válido	% cumulativo
Classe 1 - menor que 0,850	9	1,1	1,1	1,1
Classe 2 - entre 0,850 e 0,899	157	18,6	18,8	19,9
Classe 3 - entre 0,900 e 0,949	533	63,3	63,8	83,6
Classe 4 - entre 0,950 e 0,999	119	14,1	14,2	97,8
Classe 5 - igual a 1	18	2,1	2,2	100,0
Total	836	99,3	100,0	

Fonte: Resultado da pesquisa.

Dentre as 5 (cinco) faixas de eficiências estabelecidas, a primeira agrupa os municípios com score de eficiência abaixo de 0,85. Já as faixas intermediárias (segunda, terceira e quarta) agrupam os municípios com scores de eficiência entre 0,850 a 0,999. Já a quinta e última reúne os municípios eficientes, ou seja, com score igual a 1. Sendo essa nova classificação melhor visualizada por meio da Figura 8, em que os municípios mineiros recebem diferentes destaques, conforme seu score de eficiência.

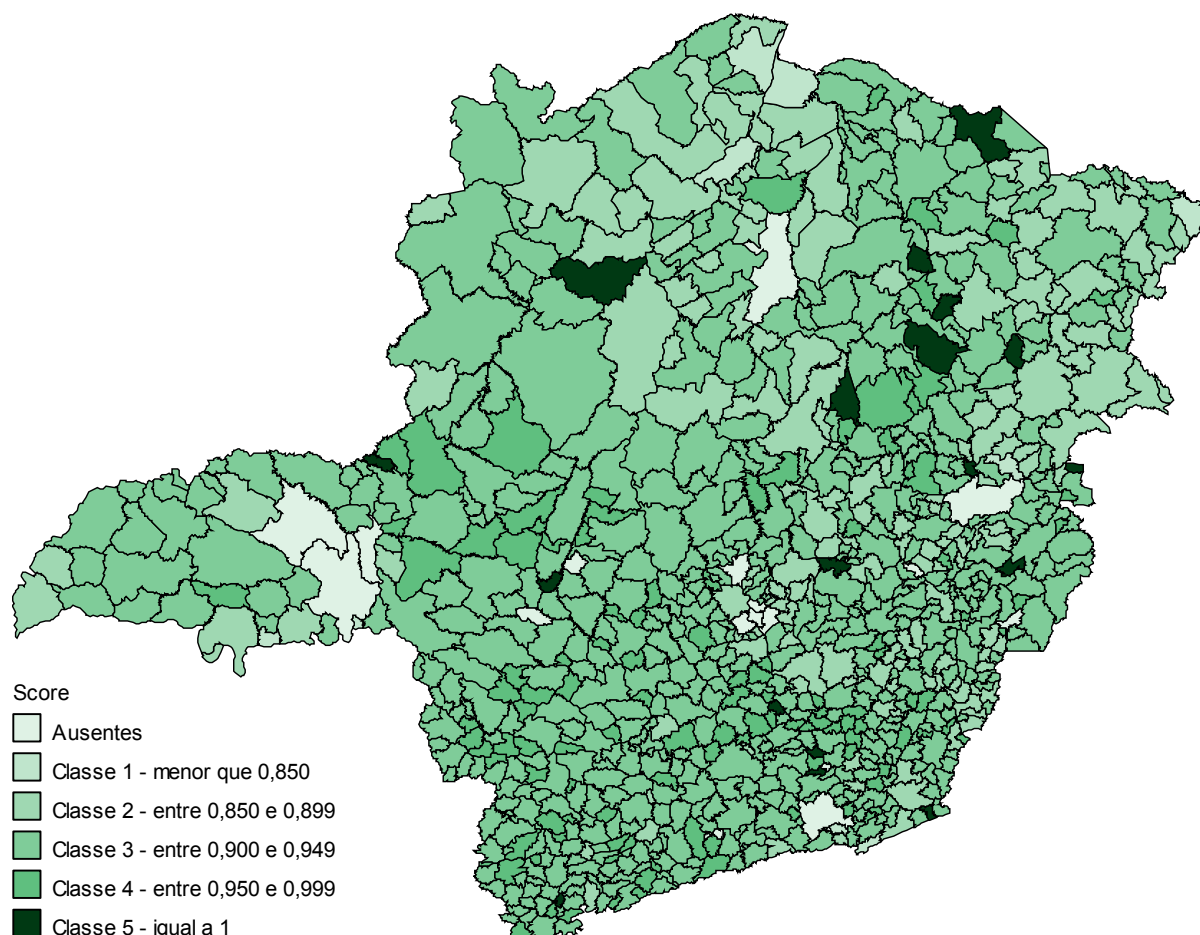


Figura 8 - Mapa dos municípios mineiros com diferentes níveis de eficiência

Fonte: Resultado da pesquisa.

A primeira classe, com menor grau de eficiência técnica, agrupou 9 municípios (1,1%)¹⁰. Já a segunda, terceira e quarta classes agruparam, respectivamente, 157 (18,6%)¹⁰, 533 (63,3%)¹⁰ e 119 (14,1%)¹⁰ municípios. Juntas essas classes intermediárias agrupam 96,8% (809) dos municípios, ou seja, 96,8% dos municípios mineiros tem score de eficiência entre 0,85 e 0,99. Por fim a última classe reuniu os 18 (2,2%) municípios eficientes.

¹⁰ Devido ao grande volume de municípios não será citado aqui o nome dos mesmos, mas essa informação pode ser conferida no Apêndice H.

Para essa nova classificação, os 18 municípios eficientes continuaram separados dos demais, mas agora temos 119 outros municípios (14,1%) que estão bem próximos da fronteira de eficiência (entre 0,950 e 0,999 no score de eficiência). Essa nova classificação dos municípios mineiros em classes de acordo com seu score de eficiência permite verificar ainda que 80,1% dos municípios mineiros tem score de eficiência maior ou igual a 0,90, conforme evidenciado no mapa da Figura 9.

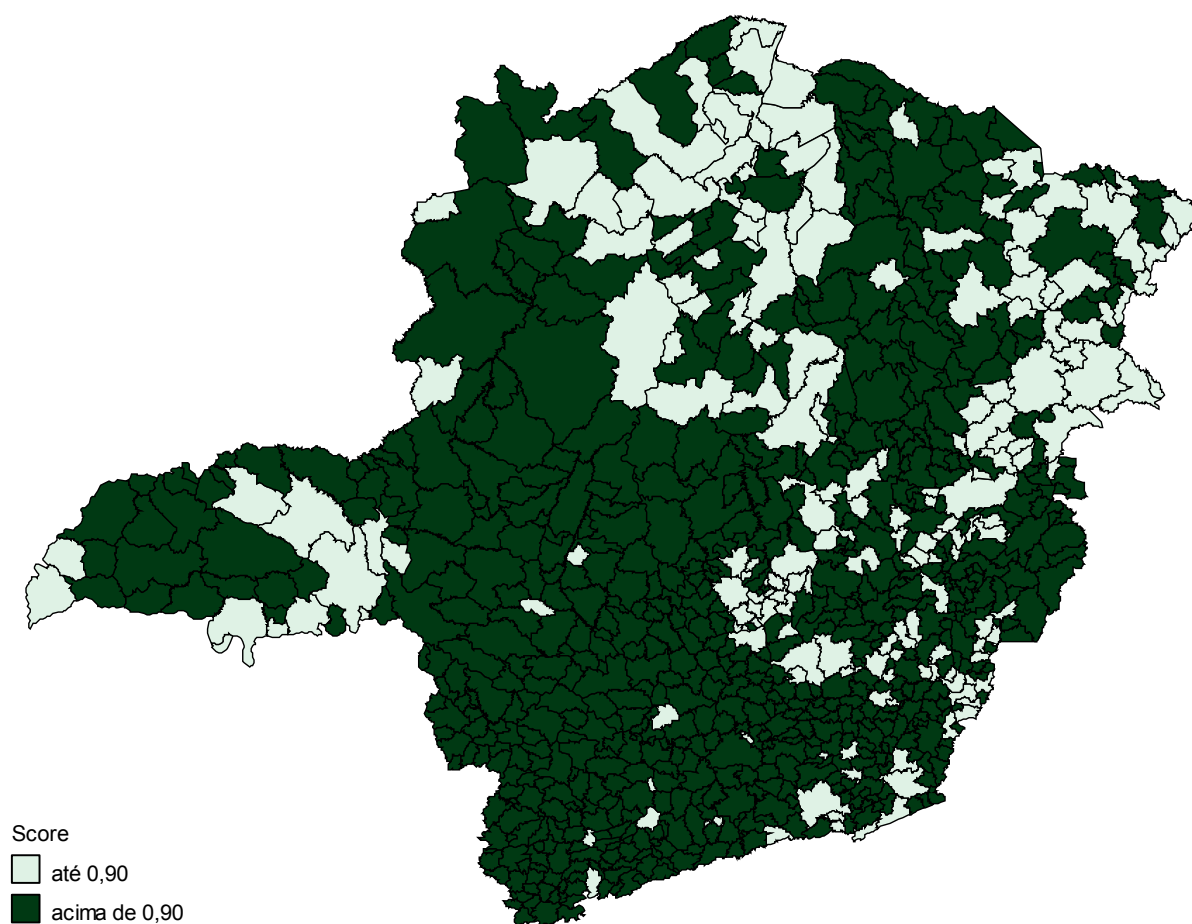


Figura 9 - Mapa dos municípios mineiros com score de eficiência maior que 0,90

Fonte: Resultado da pesquisa.

Para a realização de uma análise mais detalhada dos 18 municípios eficientes construiu-se a Tabela 20 que apresenta um resumo das variáveis que compõem as dotações das escolas desses municípios.

Os municípios que se encontram sobre a fronteira de eficiência no estado de Minas Gerais possuem em média 8,29 professores por escola, exercendo em média 3,17 funções docentes. A média de formação superior destes docentes é de 77%, com mínimo de 31% e máximo de 96,77%. Sendo que apenas 4 municípios possuem percentual do professores com formação docente inferior a 77%.

Estes municípios possuem em média 15 escolas, com 56 salas de aula, sendo que a média de salas de aula por escola é de 4,73, com máximo de 12,33. Sendo que o número médio de alunos matriculados por escola é igual a 152,43, o que equivale a cerca de 30 alunos por sala de aula.

Tabela 20 - Estatística descritiva das variáveis de dotação escolar dos municípios 100% eficientes

DMUs Eficientes	N Prof / Esc	N func / Esc	N Salas / Esc	Matric / Esc	Matric / prof	Matric / sala	% prof ensup	IDEB 2013
Santa Rosa da Serra	14,40	31,00	5,80	213,20	14,81	36,76	0,7778	7,5
Sen. Modestino Gonçalves	6,58	13,67	3,50	114,25	17,35	32,64	0,7975	7,0
Estrela Dalva	13,25	26,00	6,50	151,25	11,42	23,27	0,5094	6,7
Consolação	14,50	33,00	7,00	232,00	16,00	33,14	0,9655	6,4
Desterro do Melo	7,43	12,14	5,14	95,71	12,88	18,61	0,9231	6,3
Oliveira Fortes	7,75	15,75	4,00	91,00	11,74	22,75	0,9677	6,1
Francisco Badaró	6,81	12,67	3,62	106,29	15,61	29,37	0,8881	5,8
Alvarenga	2,27	9,53	2,87	88,33	38,97	30,81	0,8529	5,8
São João do Paraíso	4,82	13,64	2,93	95,61	19,83	32,65	0,8630	5,7
Douradoquara	14,50	31,50	6,50	224,00	15,45	34,46	0,8276	5,6
Minas Novas	6,49	16,01	4,14	129,14	19,89	31,16	0,7902	5,4
Queluzito	10,00	23,50	5,50	155,50	15,55	28,27	0,8500	5,2
Marilac	19,33	51,00	12,33	592,33	30,64	48,03	0,3103	5,1
Itaipé	6,71	16,46	3,75	153,13	22,83	40,83	0,7329	5,0
Nova Belém	3,07	8,27	2,53	53,00	17,28	20,92	0,8043	5,0
Itambé do Mato Dentro	4,71	8,43	2,43	66,43	14,09	27,35	0,8788	4,7
Santa Fé de Minas	3,11	16,89	4,44	106,89	34,36	24,05	0,3214	4,3
Josenópolis	3,47	9,74	2,11	75,63	21,77	35,93	0,8030	4,2
Média	8,29	19,40	4,73	152,43	19,47	30,61	0,7702	5,6
Desvio Padrão	4,94	11,28	2,42	121,84	7,78	7,35	0,1936	0,9
Mínimo	2,27	8,27	2,11	53,00	11,42	18,61	0,3103	4,2
Máximo	19,33	51,00	12,33	592,33	38,97	48,03	0,9677	7,5

Fonte: Resultado da pesquisa.

Legenda: N Prof / Esc: Número de Professor por Escola; N func / Esc: Número de Funcionários por Escola; N Salas / Esc: Número de Salas de aula por Escola; Matric / Esc: Número de Alunos matriculados por escola; Matric / prof: Número de Alunos matriculados por Professor; Matric / sala: Número de Alunos matriculados por Sala de aula; % prof ensup: Percentual de Professores com Ensino Superior; e IDEB 2013

Já a qualidade da educação, medida pelo IDEB, para os municípios eficientes tem média de 5,64, com mínimo de 4,2 e máximo de 7,50. Sendo que o município com o maior IDEB (Santa Rosa da Serra) tem 72 professores exercendo em média 3,08 funções docentes (222 ao todo), sendo que 77,78% destes tem formação superior, atuando em 5 escolas, com 29 salas e 155 funcionários, para atender cerca de 1.066 alunos matriculados. Isso equivale a 213,2 alunos por escola no município e cerca de 1 professor para cada aluno.

Os municípios com pior percentual de formação docente (Marilac, Santa Fé de Minas e Estrela Dalva) apresentam menor estrutura educacional, abaixo da média do grupo e atendem um percentual de estudantes por escola próximo a média do grupo. E, por

apresentam um IDEB relativamente alto e com menor estrutura educacional, estes municípios foram classificados como eficientes. Os municípios com maior percentual de formação docente no grupo dos eficientes (Desterro do Melo, Consolação e Oliveira Fortes) possuem estruturas educacionais bem mais enxutas e IDEB relativamente alto.

Desse modo, percebe-se que a diferença entre os municípios que formam o grupo de DMUs tecnicamente eficientes está na utilização ótima de cada um dos insumos. Assim, municípios com maior aporte de insumos educacionais são igualmente eficientes à municípios com menor volume desses recursos. Ou ainda, municípios em que a qualidade da educação está abaixo da meta para o estado (IDEB: 5,9), são considerados tão eficientes quanto aqueles que estão acima, tendo em vista a sua restrição em relação aos insumos.

Ainda com relação ao uso dos fatores de produção e a produtividade, deve-se discutir a utilização dos fatores de produção em excesso, ou ainda a produção de outputs aquém do esperado. Assim como apresentado no embasamento teórico do estudo por Rodrigues (2009), Ferreira e Gomes (2009) e Costa (2011), os excessos no uso dos insumos ou a produção abaixo da capacidade são chamadas folgas e fazem com que uma DMU potencialmente eficiente seja classificada como ineficiente.

Assim, uma DMU tecnicamente ineficiente, para se tornar eficiente deve buscar corrigir as folgas no seu processo produtivo. Dessa forma, tendo em vista a orientação do modelo de DEA adotado (BCC, output-oriented), é apresentado para todos os 818 municípios as folgas para o IDEB (produção aquém do desejado), seu IDEB atual e sua meta para o IDEB alvo no Apêndice H. Nesse sentido, orientado pelo ranking de eficiência, preparou-se ainda o Gráfico 3, com a distribuição do IDEB e IDEB-alvo ou meta para cada DMU.

Conforme pode-se verificar no Apêndice H e no Gráfico 3, para as DMUs eficientes (1 a 18, marcadas pela linha tracejada no Gráfico 3) o IDEB 2013 é igual o IDEB-alvo, com sobreposição de ambas e inexistência de folga no produto dessas DMUs.

Porém, para as DMUs ineficientes, conforme seu score de eficiência cai, sua posição no rank também cai, e sua folga para o IDEB aumenta, fazendo com que as curvas que representam o IDEB e IDEB-alvo se distanciem. Assim, quanto menor a eficiência da DMU, maior será sua folga produtiva e maior será a distância do seu IDEB para a sua meta. Podemos tomar como exemplo, o município de Matias Cardoso, com pior score de eficiência dentre os 836 municípios, possui 16 escolas públicas, com 171 professores, dos quais 88,89% tem Ensino Superior. No município há 1 professor para cada 17,5 alunos e o número de

alunos por escola é de 187,19. O IDEB do município é de 3,6, quando deveria, pela análise das folgas, ser de 7,12. Assim, dado o uso dos insumos educacionais que este município já possui, ele deve buscar um IDEB 98% maior, ou seja, passar de 3,6 para 7,12. Lembrando que este é o município com pior score de produção e, conseqüentemente, o que apresenta a maior folga na produção de outputs.

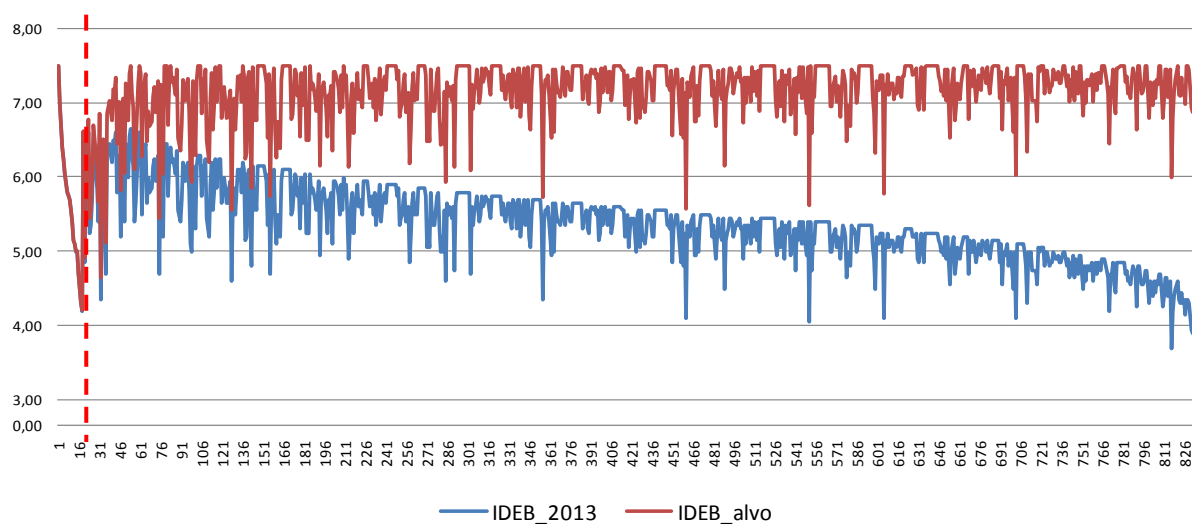


Gráfico 3 - Distribuição das folgas para o produto (IDEB) das 738 DMUs

Fonte: Elaborado pelo autor

Diferentemente das DMUs ineficientes, as DMUs eficientes não apresentam folgas no processo produtivo. E, tendo em vista que, parte de sua estrutura produtiva pode ser semelhante a de uma DMU ineficiente, diferenciando-se apenas pela otimização no uso dos insumos para maximizar sua produção, as DMUs eficientes podem servir de benchmark ou referência para a otimização das DMUs ineficientes.

Assim, a análise envoltória pela DEA, além de classificar as DMUs quanto a eficiente e ineficiente, também fornece as informações para que uma DMU ineficiente busque se tornar eficiente, seja pela redução do uso excessivo de insumos (orientação para insumo) ou pelo aumento de sua produtividade (orientação para produto).

E, em resgate a teoria sobre a realização de avaliações de políticas públicas, segundo Marinho e Façanha (2001) e Cunha (2006), a avaliação busca oferecer aos formuladores e implementadores a possibilidade de tomar decisões com maior conhecimento, para maximizar resultados, com menor gasto público e dispêndio mínimo de recursos e esforços.

Nesse sentido, a aplicação da DEA é útil, não só para se obter a fronteira de eficiência, mas também para, a partir dela, descobrir unidades que sirvam de referência (benchmark) e traçar metas de maximização da eficiência das políticas públicas (redução das folgas).

Assim, preparou-se, no Apêndice I, uma tabela com os municípios tecnicamente eficientes que mais vezes apareceram como referência para outros municípios. Por meio dessa tabela, um município tecnicamente ineficiente pode buscar sua referência para, a partir dela, melhorar seu desempenho.

E, conforme apresentado no Apêndice I, o município que aparece mais vezes como referência (729 vezes) para outros é Santa Rosa da Serra. Com IDEB de 7,50, o município possui 72 professores, atuando em 5 escolas e com 77,78% destes com formação superior. O município atende cerca de 213 alunos por escola e tem 1 professor para cada 14,8 estudantes.

Para complementar a análise das variáveis de dotação escolar dos municípios mineiros preparou-se a Tabela 21 com a comparação entre os municípios eficientes e ineficientes.

Tabela 21 - Resumo das dotações escolares dos municípios eficientes e ineficientes

DMUs		Mat/ Esc.	Mat/ Prof.	N. Prof.	% Prof. EnsSup.	N. Esc.	IDEB 2013
Eficientes N = 18	Média	152,43	19,47	91,78	0,77	15,33	5,64
	Desvio Padrão	121,84	7,78	108,79	0,19	18,62	0,90
	Mínimo	53,00	11,42	20	0,31	2,00	4,20
	Máximo	592,33	38,97	448	0,97	69,00	7,50
Ineficientes N = 818	Média	246,87	19,40	213,51	0,84	16,21	5,36
	Desvio Padrão	104,68	3,85	294,81	0,09	17,72	0,51
	Mínimo	63,82	10,13	22	0,42	2,00	3,60
	Máximo	701,00	48,23	2392	1,00	142,00	6,65

Fonte: Resultado da pesquisa.

Legenda: Mat/Esc: Matrículas por Escola; Mat/Prof: Matrículas por Professor; N Prof: Número de Professores; % Prof EnSup: Percentual de Professores com Ensino Superior; N Esc: Número de Escolas; N Salas: Número de Salas de aula; e IDEB 2013.

Pela análise da Tabela 21 pode-se perceber que os municípios eficientes possuem, em média, um IDEB superior ao dos municípios ineficientes. E apesar dos municípios ineficientes apresentarem aproximadamente o mesmo número de escolas que os eficientes, estes municípios precisam de um número maior de professores com percentual de formação superior para obter um IDEB inferior.

Por meio dessa comparação pode-se verificar que os municípios eficientes apresentam em média uma estrutura educacional mais enxuta, alcançando indicadores bem próximos dos municípios com maior dotação educacional, o que fez com que despontassem como eficientes. Assim, em resgate ao conceito de eficiência técnica, os municípios classificados como eficientes são aqueles que, dado a restrição de insumos conseguem um desempenho produtivo maior.

6 CONCLUSÃO

A política pública de valorização docente iniciada no escopo da reforma educacional mineira, no início da década de 1990, tinha como principal objetivo a redução das altas taxas de repetência, principalmente nas primeiras séries do Ensino Fundamental. Contudo, garantir a qualidade da educação vai muito além da redução da repetência, e trata também da preparação do indivíduo para a vida em sociedade. Sendo fundamental para isso que o professor, como agente desta transformação, tenha também o seu papel repensado.

Assim sendo, preparar o professor para esse novo desafio passou a ocupar lugar de destaque nas políticas educacionais brasileiras da segunda metade da década de 1990 e, no estado de Minas Gerais, passou a integrar a reforma do sistema educacional, iniciada no início da década. E, com o advento da LDB (Lei nº 9.394/1996), institucionalizou-se a necessidade da formação mínima, em nível superior, para os professores da rede pública de ensino (artigo 62º da LDB).

No entanto, segundo Censo da Educação Básica de 2002, pouco mais da metade dos professores brasileiros possuíam formação superior. Sendo que, em Minas Gerais, apenas 62% dos professores haviam sido graduados até então. Contudo, o estado já havia iniciado a sua reforma educacional na década anterior e já possuía projetos de formação docente com enfoque para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dessa forma, o percentual de formação dos professores mineiros já apresentava certa elevação em comparação com a média nacional, mas ainda havia muito a ser feito nos próximos anos. Assim, muitos foram os programas de formação docente iniciados ou reiniciados no estado nesse período. Dentre os quais, pode-se destacar o PROCAP, iniciado em 1997, e continuado na década seguinte, dentro do Projeto de Qualidade na Educação Básica – Pró-Qualidade.

Feito esse breve resgate das motivações da reforma educacional mineira, com destaque para os programas de formação docente, pretendeu-se com essa pesquisa, conforme evidenciado em seus objetivos específicos, além do resgate do percurso histórico das transformações sociais que impactaram o sistema educacional brasileiro e mineiro, identificar o perfil docente e sua formação, determinar a eficiência técnica educacional dos municípios mineiros e evidenciar a relação entre os insumos educacionais e os indicadores de qualidade da educação.

Para cumprir com esses objetivos recorreu-se a uma pesquisa exploratória e descritiva, com uso de abordagem quantitativa e técnicas estatísticas para tratamento dos dados. Sendo escolhida a utilização de fontes secundárias devido a extensão das unidades de análise, os 853 municípios mineiros. Dessa forma, optou-se pela utilização dos Microdados da ANEB e da Prova Brasil, além dos Microdados do Censo da Educação Básica, ambos de 2013.

Tendo em vista o primeiro objetivo específico do trabalho, que foi apresentar e descrever as transformações políticas que ocorreram no estado de Minas Gerais após a década de 1990 e seu reflexo sobre as variáveis educacionais, obteve-se como resultado que 1/4 da população total do estado está em idade escolar (4 a 17 anos) e 94% destes estão devidamente matriculados nas escolas, valores bem acima da média nacional e regional. Contudo, as taxas de reprovação e abandono para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio crescem a cada etapa de ensino em Minas. Sendo que, para o Ensino Médio, 1/5 de todos os alunos mineiros que ingressam nessa etapa não são aprovados.

Dessa forma, visto que o objetivo da reforma política mineira era a redução da taxa de evasão e repetência, este foi alcançado parcialmente, com boa melhoria nos indicadores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém os anos finais do Ensino Fundamental e, principalmente, o Ensino Médio apresentam altas taxa de reprovação e abandono. Assim, a meta de melhorar dos indicadores de fluxo para as séries iniciais, contemplada nos objetivos do Pró-Qualidade, cumpre seu objetivo. Porém, deve-se estender o mesmo olhar para o 2º ciclo do Ensino Fundamental e também para o Ensino Médio.

Já com relação ao segundo objetivo específico: identificar o perfil dos docentes mineiros e sua formação, obteve-se como resultado que, em média, os professores do estado têm 40 anos, com distribuição próxima a normal, concentrada entre as faixas de 20 a 65 anos. Em sua grande maioria são do sexo feminino, brancos ou pardos e possuem Ensino Superior completo (92,2%), em cursos com licenciatura (89,1%). Verificou-se ainda que, em média, os docentes mineiros exercem 3,8 funções docentes por município, sendo que os docentes com formação superior exercem 1,91 funções docentes a mais que os que não possuem.

Em conclusão a esse objetivo específico foi possível perceber que a formação docente entre os anos de 2002 e 2013 apresentou um aumento expressivo de 28,8% no número de

professores com Ensino Superior no estado, passando para 91,3%¹¹. Dessa forma os objetivos da política de formação docente, bem como o estabelecido pelo Artigo 62º da LDB, estão bem próximos de serem atendidos.

Tendo em vistas o terceiro objetivo específico do trabalho, que foi determinar o nível de eficiência técnica educacional dos municípios mineiros, após os dois decênios da política de capacitação e valorização docente. O modelo de DEA utilizado indicou que 18 (2,2%) municípios mineiros são eficientes no uso dos insumos para a produção máxima de produtos. Enquanto outros 818 (97,1%) são ineficientes na obtenção dos outputs. Como conclusão deste objetivo tem-se que, a diferença entre os municípios que formam o grupo de DMUs tecnicamente eficientes e as DMUs ineficientes está na utilização ótima dos insumos para produção máxima de produtos. Assim, municípios com maior aporte de insumos educacionais podem ser igualmente eficientes à municípios com menor volume desses recursos, dependendo exclusivamente de sua utilização ótima.

E, uma vez determinado o nível de eficiência técnica educacional de cada um dos municípios mineiros passou-se para o cumprimento do último objetivo específico traçado para o estudo que foi evidenciar a relação entre os insumos educacionais e os indicadores de qualidade da educação no estado.

Assumindo-se que o processo de produção da educação é um sistema aberto e, tanto as variáveis de background familiar, como as de dotação das escolas, bem como outras variáveis externas a escola, influenciam seu resultado, buscou-se separar essas variáveis e trabalhar aquelas que estão sob o controle dos municípios. Separando-se então as variáveis em controláveis e não-controláveis. Dessa forma, buscou-se evidenciar a relação entre as variáveis que estão sob o controle dos municípios, as quais este poderia manipular para obter resultado diferente do ocorrido.

Como resultado desse objetivo foi possível evidenciar que, os municípios eficientes possuem em média 8,29 professores por escola, exercendo em média 3,17 funções docentes, com média 77% de formação superior. Estes municípios possuem em média 15 escolas, com

¹¹ Tendo em vista que o número de professores diverge do número de funções que este exerce, para o cálculo do percentual de formação foi utilizado o número de funções docentes. Justifica-se tal opção tendo em vista que os dados da pesquisa indicaram que os docentes com formação superior exercem mais funções docentes que os professores com menor formação. Segundo esses dados, o percentual de formação pela função docente é de 92,19%, enquanto que o percentual de formação pelo número de docentes é de 83,61%. Assim, os docentes com formação superior exercem em média 3,67 funções docentes, enquanto que os docentes que não possuem Ensino Superior exercem apenas 1,76 funções docentes.

56 salas de aula, sendo que a média de salas de aula por escola é de 4,73. Já o número médio de alunos matriculados por escola é igual a 152,43, o que equivale a cerca de 30 alunos por sala de aula. Em conclusão, tem-se que os municípios ineficientes de Minas Gerais se caracterizam como municípios com boa estrutura educacional, mas que não são eficientemente produtivos. Já os municípios eficientes apresentam estruturas menores e conseguem melhores resultados.

Além da utilização da análise envoltória para classificar os municípios mineiros em eficiente e ineficiente, buscou evidenciar quais variáveis poderiam ser melhor aplicadas para que uma DMU ineficiente busque se tornar eficiente, seja pela redução do uso excessivo de insumos (orientação para insumo) ou pelo aumento de sua produtividade (orientação para produto). Nesse sentido, a utilização da DEA buscou, não apenas obter uma fronteira de eficiência, mas a partir dela, descobrir as unidades de referência (benchmark) e as metas de maximização da eficiência técnica das políticas públicas (redução das folgas).

Por fim, a principal contribuição desse estudo está na relação de uso dos recursos públicos de forma eficiente, sem folgas. Assim, o uso dos insumos educacionais de cada município pode ser analisado em comparação com os demais municípios do estado. E seus resultados, obtidos na utilização desses recursos, podem ser comparados com o todo, bem como com outros municípios que lhe sirvam de referência. Assim, os Apêndice H e Apêndice I constituem os principais produtos desse trabalho, podendo servir de orientação para a formulação e reformulação de políticas educacionais no estado, tendo em vista a otimização dos recursos.

Nesse sentido, dada a importância da etapa de avaliação do processo político para mensuração da sua eficácia e eficiência e o seu papel em auxiliar os decisores políticos sobre a continuidade ou não de um programa, entende-se que a determinação da eficiência educacional dos municípios mineiros possa elucidar os resultados obtidos pelos programas estudados, como forma de melhoria da eficiência do gasto público e efetividade da ação do Estado. Além disso, pode-se possibilitar a melhoria na qualidade da gestão e maior transparência pública.

Ainda como contribuição desse trabalho tem-se a utilização conjunta das técnicas de Análise Fatorial Exploratória - AFE e Análise Envoltória de Dados – DEA, possibilitada pela utilização da translation invariance. O que permite a utilização de fatores com valores negativos em uma metodologia que pressupõem valores não-negativos.

A demais, o estudo não exauriu todas as possibilidades de análise da eficiência dos municípios mineiros em relação ao processo educacional, tendo em vista a sua complexidade. O que possibilita diversas outras abordagens complementares. Dentre as quais pode-se destacar a utilização de modelos econométricos que permitam a relação da eficiência municipal com as variáveis não-controláveis como as características pessoais dos estudantes, as características familiares e os efeitos dos pares.

Novos estudos poderiam utilizar a metodologia adota nesse trabalho com a complementação de modelos que permitam o estabelecimento de relação causal para evidenciar a influência das variáveis não-controláveis e controláveis sobre o desempenho estudantil e seu reflexo na determinação da eficiência técnica relativa municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, Agha Iqbal; SEIFORD, Lawrence M. Translation invariance in data envelopment analysis. **Operations Research Letters**, v. 9, n. 6, p. 403-405, 1990.
- AMORIM, Frederico Machado de. Educação e desenvolvimento. **Revista de Administração Pública**, v. 2, n. 4, p. 167-210. 1968.
- BARONE, Rosa Elisa M. **Educação e políticas públicas: questões para o debate**. Boletim Técnico do Senac. Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 3-7, 2000.
- BEZERRA, Francisco Antonio. In: CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria (coord.). **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. - 1. ed. - 5. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2014.
- BECKER, Howard. A escola de Chicago. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, Oct. 1996.
- BRASIL. **Lei nº 10.172**, de 9 de janeiro de 2001. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em 16 abr. 2013.
- _____. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 16 jun. 2013.
- CAZALS, Catherine; FLORENS, Jean-Pierre; SIMAR, Leopold. Nonparametric frontier estimation: a robust approach. **Journal of econometrics**, v. 106, n. 1, p. 1-25, 2002.
- CERQUEIRA, Nilce Mazarello Mendes. **A formação de professores egressos do curso Veredas/UFV: Percorrendo opiniões, experiências e metas**. 2008. 188 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- COELLI, Timothy J.; RAO, Dodla Sai Prasada; O'DONNELL, Christopher J.; BATTESE, George Edward. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. 3ª ed. Springer Science & Business Media, 2005.
- COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de projetos sociais**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- COIMBRA, Camila Lima. **A relação universidade/rede pública de ensino: as funções da UFU como instituição especializada no PROCAP**. 2000. 127 p. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.
- COSTA, Ivy Silva. **Gasto público e desenvolvimento socioeconômico: uma análise dos municípios do Estado do Paraná**. 2011. 217 p. Dissertação (Mestrado em Administração). Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- CUNHA, Carla Giane Soares da. Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil. **Secretaria de Coordenação e Planejamento/RS**, 2006.
- CUNHA, Edite da Penha; CUNHA, Eleonora Schettini M. **Políticas públicas e sociais**. In: CARVALHO, Alysson. et al. Políticas Públicas. Ed. UFMG/PROEX, 2002. 142. Coleção Infância e Juventude. Coleção Infância e Juventude. Belo Horizonte: UFMG/PROEX, 2002, p. 142-142.

CURY, Carlos Jamil. Sentidos da educação na Constituição Federal de 1988. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação** - RBPAE - v. 29, n.2, p. 195-206, mai/ago. 2013.

DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas. **Avaliação educacional**: memórias, trajetórias e propostas. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2008.

DANTAS, Lys Maria Vinhaes. **Análise da Implementação de uma Política Pública Educacional Pioneira na Área de Avaliação em larga escala na Bahia**. 2005. 255p. Dissertação (Mestrado - Escola de Administração). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

DeLEON, Peter; VOGENBECK, Danielle M. The Policy Sciences at the Crossroads. In: FISCHER, Frank; MILLER, Gerald J.; SIDNEY, Mara S. (Ed.). **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. crc Press, 2006.

DELGADO, Victor Maia Senna. **Eficiência das escolas públicas de Minas Gerais**: Considerações acerca da qualidade a partir da análise dos dados do SICA e do SIMAVE. 2007. 157 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

_____. Estudo sobre um Ranking de Eficiência Escolar em Minas Gerais. **Revista do BNDES**, v. 15, n. 30, p. 347-381, 2008.

_____. ; MACHADO, Ana Flávia. Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 3, p. 427-464, 2007.

DINIZ, Josedilton Alves. **Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. 2012. 173 p. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis). Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis do Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

FARIA, Flavia Peixoto; JANNUZZI, Paulo de Martino; SILVA, Silvano José da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de administração pública**, v. 42, n. 1, p. 155-177, 2008.

FARIA, Gina Glaydes **Guimarães de. Os ciclos do fracasso escolar: concepções e proposições**. 2008. 152 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

FARRELL, Michael J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, p. 253-290, 1957.

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à Análise Envoltória de Dados**: teoria, modelos e aplicações. Viçosa: Editora UFV, 2009. 389 p.

FERREIRA, Marco Aurélio Marques; BRAGA, Marcelo José. Eficiência das sociedades cooperativas e de capital na indústria de laticínios. **Rev. Bras. Econ.** 2007, v.61, n.2, p. 231-244.

FISCHER, Frank; MILLER, Gerald J.; SIDNEY, Mara S. (Ed.). **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. crc Press, 2006.

FLORESTA, Maria das Graças Soares. **A educação em Minas Gerais nos anos 90: as mudanças na gestão educacional e a formação do Estado: relações entre poder e conhecimento.** Seminário Sobre a Economia Mineira, v. 10, p. 11-12, 2002.

FREAZA, Flávio Paim; GUEDES, Luis Eduardo Madeiro; GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro. Análise de Eficiência do Mercado Bancário Brasileiro Utilizando a Metodologia da Análise Envoltória de Dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 38, 2006, Goiânia. **Anais...** SBPO, 2006. p. 244-257.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. A (nova) política de formação de professores: a prioridade postergada. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1203-1230, 2007.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. Educação básica no Brasil na década de 1990: Subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação & Sociedade**. Campinas, vol. 24, n. 82, p. 93-130, abril 2003.

GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José Eustáquio. Evolução do Ensino Fundamental no Brasil. **Revista da Educação**, nº 210, p. 7set de, 1998.

GATTI, Bernardete A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 57-70, 2008.

HAIR JR., Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; e TATHAM, Ronald L. **Análise multivariada de dados**. Trad. por Adonai Schlup Sant'Anna. – 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANUSHEK, Eric Alan. **Teacher Quality**. In: EVERS, Williamson M.; WALBERG, Herbert J. (Ed.). *School accountability*. Hoover Press, 2002.

HOLANDA, Antonio Nilson Craveiro. Avaliação de políticas públicas: conceitos básicos, o caso do ProInfo e a experiência brasileira. In: **VIII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Panamá**. 2003.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Sinopse do Censo dos Profissionais do Magistério da Educação Básica: 2003**. Brasília: O Instituto, 2006. Disponível em <<http://portal.INEP.gov.br/profissionais-do-magisterio>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

_____. **Censo do professor 1997: perfil dos docentes de Educação Básica**. – Brasília: O Instituto, 1999.

_____. **Microdados Prova Brasil 2011: Manual do Usuário**. – Brasília: O Instituto, 2012.

_____. **Microdados do Censo Escolar 2013: Manual do Usuário**. – Brasília: O Instituto, 2014.

JANN, Werner; WEGRICH, Kai. **Theories of the Policy Cycle**. In: FISCHER, Frank; MILLER, Gerald J.; SIDNEY, Mara S. (Ed.). *Handbook of the Public Policy Analysis. Theory, Politics and Methods*. CRC Press, United States, 2007.

KASSAI, Silvia. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 318p. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

- LEVIN, Jack; FOX, James Alan; FORDE, David R. **Estatística para ciências humanas**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- LOWI, Theodore J. Four systems of policy, politics, and choice. **Public Administration Review**, p. 298-310, 1972.
- MAIA, José Afonso Ferreira; SILVA, Sandra Almeida da; SILVA, Cristiane Almeida da. **Metodologia para Avaliação Econômica e Social de Políticas Públicas**. Sitientibus, Feira de Santana, n. 32, p. 167-192 jan./jun. 2005.
- MARIANO, Enzo B.; ALMEIDA, Mariana R.; REBELATTO, Daisy A. N. Princípios Básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34, 2006, Passo Fundo. **Anais...** COBENGE, 2006. p. 244-257.
- MARINHO, Alexandre; FAÇANHA, Luís Otávio. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Rio de Janeiro: IPEA. Texto para discussão N°787. Abril de 2001. Disponível em: <www.ipea.gov.br/pub/td/td_2001/td0787.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2012.
- MAROCO, João. **Análise estatística com utilização do SPSS**. 3ª ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.
- MATIAS-PEREIRA, José. Controle Social e Transparência: Avaliação do Modelo de Acesso à Informação no Brasil. **Working Papers: GIGAPP - Grupo de Investigación em Gobierno, Administración y Políticas Públicas**. Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset. Madrid – España, 2014.
- MATTOS, Enlison; ROCHA, Fabiana; NOVAES, Lucas; ARVATE, Paulo; ORELLANO, Verônica. Economias de Escala na Oferta de Serviços Públicos de Saúde: Um Estudo para os Municípios Paulistas. **Economia**, v. 10, n. 2, p. 357-386, 2009.
- MATTOS, Maria José Viana Marinho de. A reforma educacional de Minas Gerais: a promoção da autonomia escolar. **Rev. Biblioteca Prof. Joel Martins**, Campinas, v.2, n.1, out. 2000.
- MC DONALD, John. Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses. **European Journal of Operational Research**, v. 197, n. 2, p. 792-798, 2009.
- MEDEIROS, Mirna de Lima; PASSADOR, João Luiz; PASSADOR, Cláudia Souza. **Gestão e complexidade na escola pública**. São Paulo: Annablume; Capes, 2013.
- MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. IFB, 2007.
- Ministério da Educação – MEC. **Institucional**. 2013. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=1164>. Acesso em 16 abr. 2013.
- MONTEIRO, Geraldo Tadeu Moreira. A avaliação dos impactos sociais dos programas de governo. In: **Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública**. 2002.

OLIVEIRA, Daniela Motta. **A Formação de Professores a Distância para a Nova Sociabilidade**: análise do Projeto Veredas de Minas Gerais. 2008. 323 p.. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense. Niteroi, 2008

ONUSIC, Luciana Massaro; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro; ALMEIDA, Fernando Carvalho de. Modelos de previsão de insolência utilizando a análise por envoltória de dados: aplicação a empresas brasileiras. **Rev. adm. contemp.**, v. 11, n. spe 2, 2007.

PALAFIX, Gabriel Humberto Muñoz; KLINKE, Karina; DA SILVA, Marcelo Soares Pereira. Políticas de currículo, formação e valorização dos profissionais da educação pós-Constituição de 1988: um breve balanço. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela Anpae**, v. 29, n. 2.

PASTOR, Jesús T. Translation invariance in data envelopment analysis: a generalization. **Annals of Operations Research**, v. 66, n. 2, p. 91-102, 1996.

_____.; RUIZ, José L. Variables with Negative Values in DEA. in: ZHU, Joe; COOK, Wade D. **Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis**. Springer Science & Business Media, 2007.

PEDROSA, Larisse Dias. Os desdobramentos da reforma educacional de Minas Gerais nos anos 90: a política do Programa de Capacitação de Professores (PROCAP). In: Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação, 6, 2006, Uberlândia. **Anais...** COLUBHE, 2006. p. 5644-5657

REIS, Paulo Ricardo da Costa. **Política pública de previdência social e o nível de bem-estar**: impacto sobre as famílias e municípios de Minas Gerais. 2012. 191 p. Dissertação (Mestrado em Administração). Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

ROCHA, Roberto. A avaliação da implementação de políticas públicas a partir da perspectiva neo-institucional: avanços e validade. **Cadernos EBAPE. Br**, v. II, n. 1, Mar. 2004.

RODRIGUES, Adriano; PAULO, Edilson. In: CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria (coord.). **Análise multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. - 1. ed. - 5. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2014.

RODRIGUES, Ana Cristina Miranda. **Análise da eficiência socioeconômica dos municípios mineradores da região central do estado de Minas Gerais**. 2009. 123 p. Dissertação (Mestrado em Administração). Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

ROSSI, Peter H.; LIPSEY, Mark W.; FREEMAN, Howard E. **Evaluation**: A systematic approach. Sage publications, 2003.

RUA, Maria das Graças. Análise de Políticas Públicas: conceitos básicos. **Manuscrito, elaborado para o Programa de Apoio à Gerência Social no Brasil**. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, 1997.

SAMPAIO DE SOUSA, Maria Da Conceição; STOŠIĆ, Borko. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity analysis**, v. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

SANTOS, Ariovaldo dos; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro. Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis. **RAE**, v. 4, n. 1, Art. 8, jan./jul. 2005.

SANTOS, Nálbia de Araujo. **Determinantes do desempenho acadêmico dos alunos dos cursos de ciências contábeis**. 2012. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SARAIVA, Luiz Alex Silva; NUNES, Adriana de Souza. A efetividade de programas sociais de acesso à educação superior: o caso do ProUni. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 4, p. 941-964, 2011.

SAVIANI, Dermeval. A educação na Constituição Federal de 1988: avanços no texto e sua neutralização no contexto dos 25 anos de vigência. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 29, n.2, p. 207-221, mai/ago. 2013.

SILVA, Pedro Luiz Barros; COSTA, Nilson do Rosário. Avaliação de políticas públicas na América do Sul. A avaliação de programas públicos: uma estratégia de análise. In: **Congresso Internacional da CLAD**, V. 2000.

SILVA, Pedro Luiz Barros; DE MELO, Marcus André Barreto. O processo de implementação de políticas públicas no Brasil: características e determinantes da avaliação de programas e projetos. **NEPP/Unicamp** – Caderno nº 48. 2000.

SIMAR, Leopold; WILSON, Paul W. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. **Journal of econometrics**, v. 136, n. 1, p. 31-64, 2007.

SOUZA, Celina et al. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

_____. Federalismo, desenho constitucional e instituições federativas no Brasil pós-1988. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n. 24, p. 105-122, 2005.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 287p.

WHOLEY, Joseph S.; HATRY, Harry P.; NEWCOMER, Kathryn E. **Handbook of practical program evaluation**. John Wiley & Sons, 2010.

WORLD BANK. **Brasil: aspectos gerais**. SD. Disponível em: <http://www.worldbank.org/pt/country/brazil/overview>. Acesso em: 16 jun. 2013.

ZHU, Joe; COOK, Wade D. **Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis**. Springer Science & Business Media, 2007.

APÊNDICES

Apêndice A - Idade dos Censo da Educação Básica de 2013

Para obtenção da idade dos professores, a equipe da Diretoria de Estatísticas Educacionais – DEED/INEP utilizou a diferença do ano de nascimento informado pelo docente e o ano de realização do censo. Fato destacado em nota de rodapé no manual do usuário do censo da educação básica de 2013 e outros documentos consultados (INEP, 2014).

Porém uma fragilidade dessa informação pode ser percebida ao se observar os valores mínimos e máximo da idade dos docentes (Tabela 4). Segundo esses dados o professor mais jovem do estado tem 14 anos e o mais experiente tem 95 anos. Claramente esses dados estão incorretos. Uma alternativa viável para resolução do problema é a eliminação de 1% dos dados extremos.

Assim, seriam retidos 99% dos dados válidos e os valores mínimo e máximo passariam a ser 20 e 65 anos, respectivamente (Tabela 22). Após a retirada dos dados extremos a média de idade dos professores passa para 39,9 anos, uma queda de 0,03 anos e número de casos válidos passa de 1.048.103 para 1.037.621 (99%).

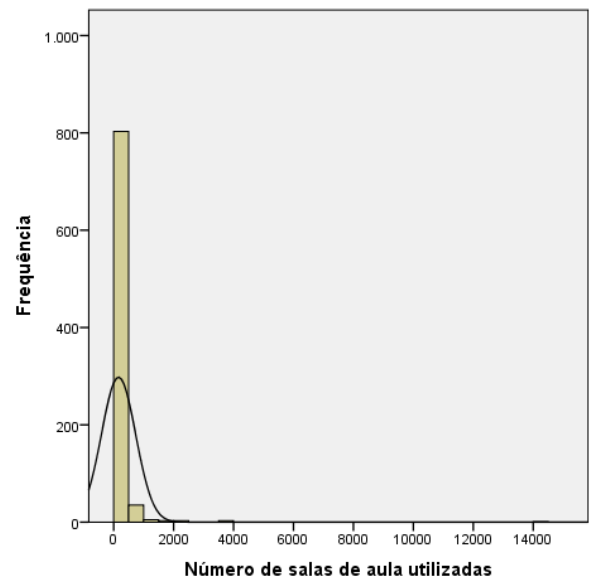
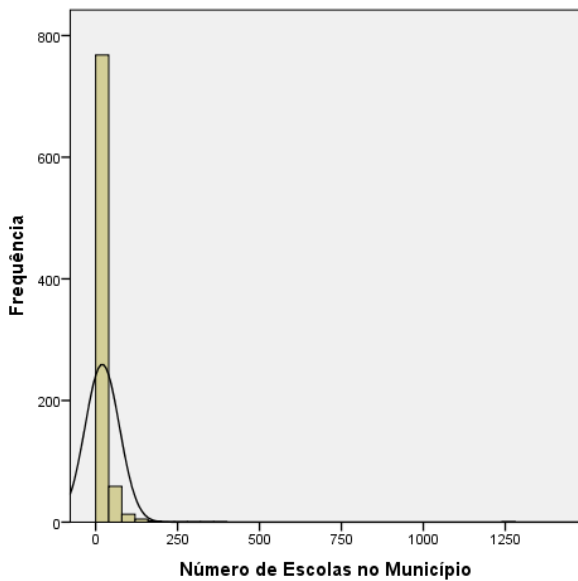
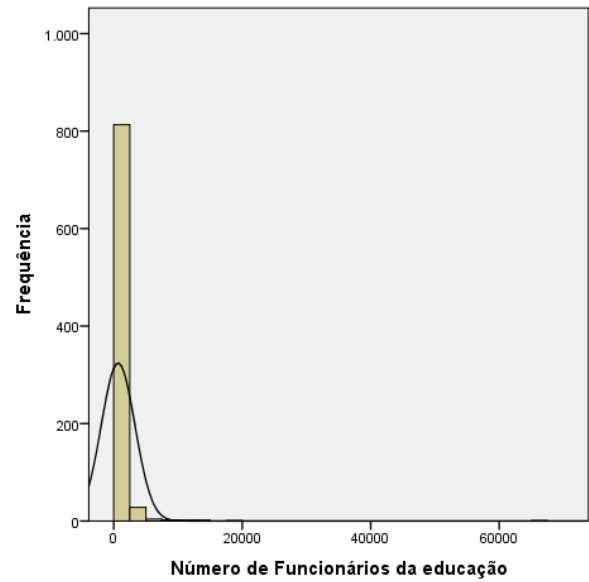
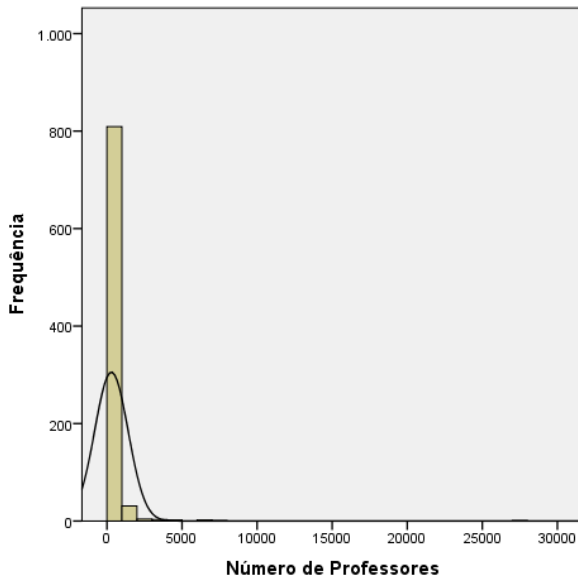
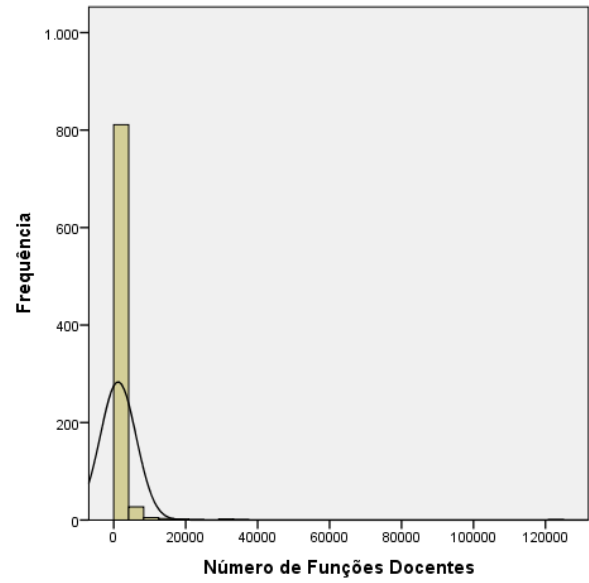
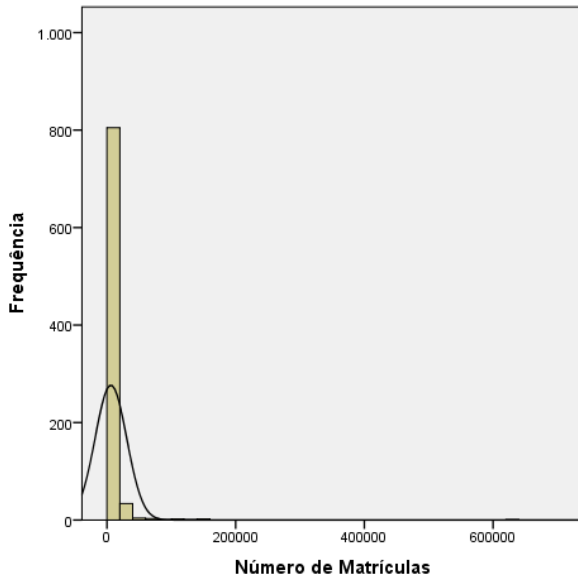
Tabela 22 - Tabela de distribuição de frequência da idade

Dados	Situação original	Situação após retirada de 1% dos dados originais
Número de casos	1.048.103 ¹²	1.037.621
Média	39,93 anos	39,90 anos
Mínimo	14 anos	20 anos
Máximo	95anos	65 anos

Fonte: Resultados da pesquisa

¹² Das 1.104.862 funções docentes registrados nos arquivos do censo de 2013 apenas 1.048.103 apresentavam dados válidos.

Apêndice B - Histogramas da distribuição assimétrica e leptocúrtica das variáveis de dotação escolar



Apêndice C – Tabela de Comunalidades entre as variáveis e os fatores

Variáveis	Inicial	Extração
Número de Matrículas	1,000	0,981
Número de Professores	1,000	0,992
% de Professores com Ensino Superior	1,000	0,987
Número de Funcionários da educação	1,000	0,993
Número de Escolas no Município	1,000	0,946
Número de salas de aula utilizadas	1,000	0,992
Acesso a água tratada da rede pública	1,000	0,727
Acesso a coleta de lixo periódica	1,000	0,757
% de escolas que possuem sala da diretoria	1,000	0,748
% de escolas que possuem biblioteca	1,000	0,638
% de escolas que possuem secretaria	1,000	0,617
% de escolas que possuem sala dos professores	1,000	0,600
Acesso a rede esgoto	1,000	0,552

Método de extração: análise do componente principal.

Fonte: Resultado da pesquisa.

Apêndice D – Matriz de Variância total explicada pelos fatores

Fator	Valores próprios iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas rotativas de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	5,381	41,396	41,396	5,381	41,396	41,396	4,876	37,509	37,509
2	4,147	31,902	73,298	4,147	31,902	73,298	4,648	35,750	73,259
3	1,002	7,707	81,005	1,002	7,707	81,005	1,007	7,746	81,005
4	0,791	6,084	87,089						
5	0,436	3,353	90,442						
6	0,352	2,707	93,149						
7	0,346	2,662	95,811						
8	0,254	1,955	97,766						
9	0,197	1,517	99,283						
10	0,068	0,525	99,807						
11	0,014	0,106	99,913						
12	0,007	0,053	99,966						
13	0,004	0,034	100,000						

Método de extração: análise do componente principal.

Fonte: Resultado da pesquisa.

Apêndice E – Matriz de componente rotativa

	Componente 1	Componente 2	Componente 3
Número de salas de aula utilizadas	0,991		
Número de Funcionários da educação	0,990		
Número de Professores	0,989		
Número de Matrículas	0,983		
Número de Escolas no Município	0,966		
Acesso a coleta de lixo periódica		0,869	
% de escolas que possuem sala da diretoria		0,858	
Acesso a água tratada da rede pública		0,852	
% de escolas que possuem biblioteca		0,790	
% de escolas que possuem secretaria		0,778	
% de escolas que possuem sala dos professores		0,774	
Acesso a rede esgoto		0,733	
% de Professores com Ensino Superior			0,992

Fonte: Resultado da pesquisa.

Método de extração: Análise do Componente principal.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser. Rotação convergida em 3 interações.

Os valores menores que 0,5 foram omitidos da tabela

Apêndice F – Estatística descritiva com teste de detecção de outliers pelo bootstrap para as variáveis da AFE

	N. de Matric.	N. de Prof.	% de Prof. EnsSup	N. de Func.	N. de Esc.	N. de salas	Água tratada	Esgoto	Coleta de lixo	% de esc. sala dir.	% de esc. sala prof.	% de esc. biblioteca	% de esc. sec.
N. Válido	842	842	842	842	842	842	842	842	842	842	842	842	842
Bootstrap¹													
Viés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mod. pad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Média	4.241,72	209,79	0,84	480,91	16,11	117,62	0,76	0,68	0,79	0,69	0,62	0,55	0,52
Desvio padrão	6.278,70	291,83	0,10	673,01	17,69	162,66	0,23	0,31	0,26	0,26	0,24	0,24	0,25
Assimetria	3,551	3,381	-1,158	3,353	2,798	3,337	-0,727	-0,790	-0,923	-0,455	-0,176	0,017	0,080
Curtose	15,204	13,630	2,739	13,204	10,224	13,257	-0,587	-0,542	-0,439	-0,881	-0,714	-0,808	-0,786
Mínimo	242	20	0	47	2	9	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	50.774	2.392	1	5.438	142	1.330	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Percentis													
5	611,2	37,0	0,7	83,2	3,0	21,0	0,30	0,00	0,27	0,22	0,22	0,17	0,13
10	779,5	45,0	0,7	107,0	4,0	26,0	0,40	0,17	0,38	0,30	0,30	0,20	0,18
20	1.081,6	60,0	0,8	134,6	5,0	33,0	0,54	0,38	0,50	0,44	0,40	0,32	0,27
25	1.217,8	67,8	0,8	148,0	6,0	36,0	0,60	0,50	0,59	0,50	0,44	0,36	0,33
30	1.364,7	73,0	0,8	159,0	6,0	39,0	0,67	0,56	0,67	0,55	0,50	0,40	0,36
40	1.634,0	87,0	0,8	193,0	8,0	49,0	0,75	0,67	0,79	0,65	0,57	0,50	0,44
50	2.008,5	103,5	0,8	237,0	10,0	56,0	0,81	0,75	0,90	0,73	0,65	0,55	0,50
60	2.554,4	127,8	0,9	295,0	12,0	73,0	0,89	0,83	1,00	0,80	0,69	0,64	0,60
70	3.483,1	174,0	0,9	403,6	16,0	102,0	1,00	0,93	1,00	0,89	0,75	0,69	0,67
75	4.263,3	208,8	0,9	481,5	19,0	125,3	1,00	1,00	1,00	0,93	0,80	0,73	0,70
80	5.279,4	263,0	0,9	613,2	23,0	150,0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,77	0,75
90	10.034,4	466,1	0,9	1.089,4	35,0	263,7	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,85
95	17.836,8	869,0	1,0	1.954,0	54,9	477,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Resultado da pesquisa.

1 – Os resultados são baseados em 1.000 amostras de bootstrap, com intervalo de confiança 99%

Legenda: N. de Matric.: Número de Matrículas; N. de Prof.: Número de Professores; % de Prof. EnsSup.: % de Professores com Ensino Superior; N. de Func.: Número de Funcionários da educação; N. de Esc.: Número de Escolas no Município; N. de salas: Número de salas de aula utilizadas; Água tratada: Acesso a água tratada da rede pública; Esgoto: Acesso a rede esgoto; Coleta de lixo: Acesso a coleta de lixo periódica; % de esc. sala dir.: % de escolas que possuem sala da diretoria; % de esc. sala prof.: % de escolas que possuem sala dos professores; % de esc. biblioteca: % de escolas que possuem biblioteca; % de esc. sec.: % de escolas que possuem secretaria.

Apêndice G – Gráfico de distribuição dos 4 fatores antes e após o uso da translation invariance

Com a aplicação da transformação, todas as variáveis (x) foram acrescidas de uma constante (k), com valor igual a 6 (cinco). Assim, após a aplicação da translation invariance, para à translação dos eixos das abscissas (eixo x), todos os dados “subiram” 6 pontos em relação ao eixo horizontal (Gráfico 4, Gráfico 5 e Gráfico 6).

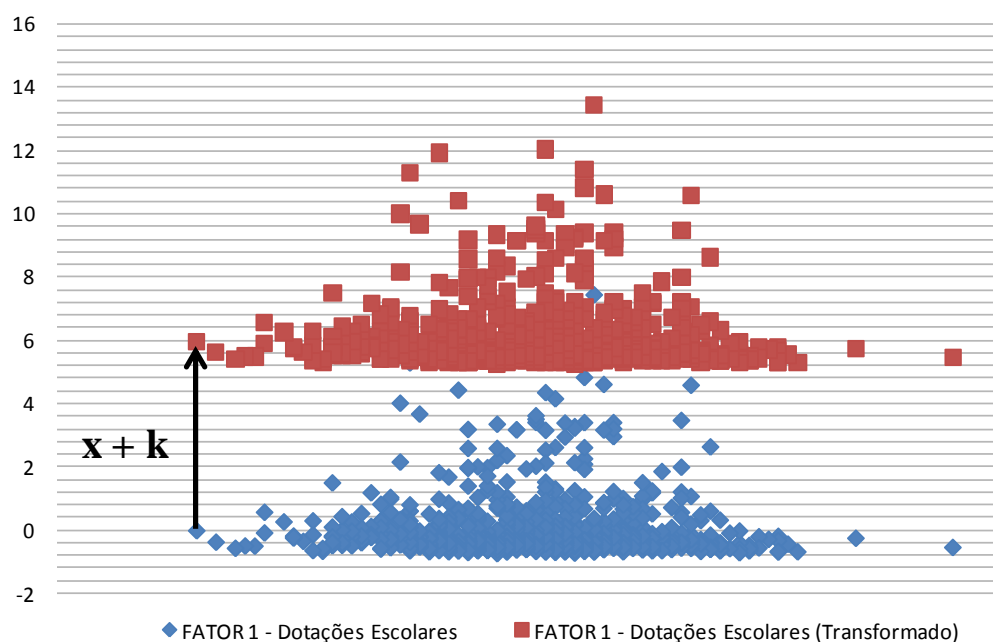


Gráfico 4 - Alteração dos dados de dotação das escolas após aplicação da translation invariance

Fonte: Resultado da pesquisa.

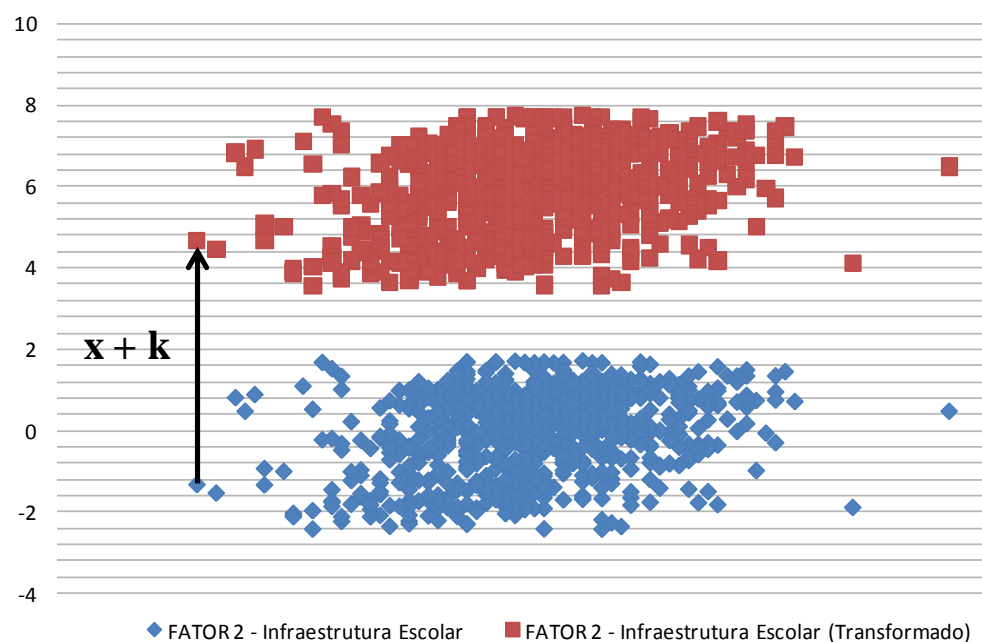


Gráfico 5 - Alteração dos dados de Background familiar após aplicação da translation invariance

Fonte: Resultado da pesquisa.

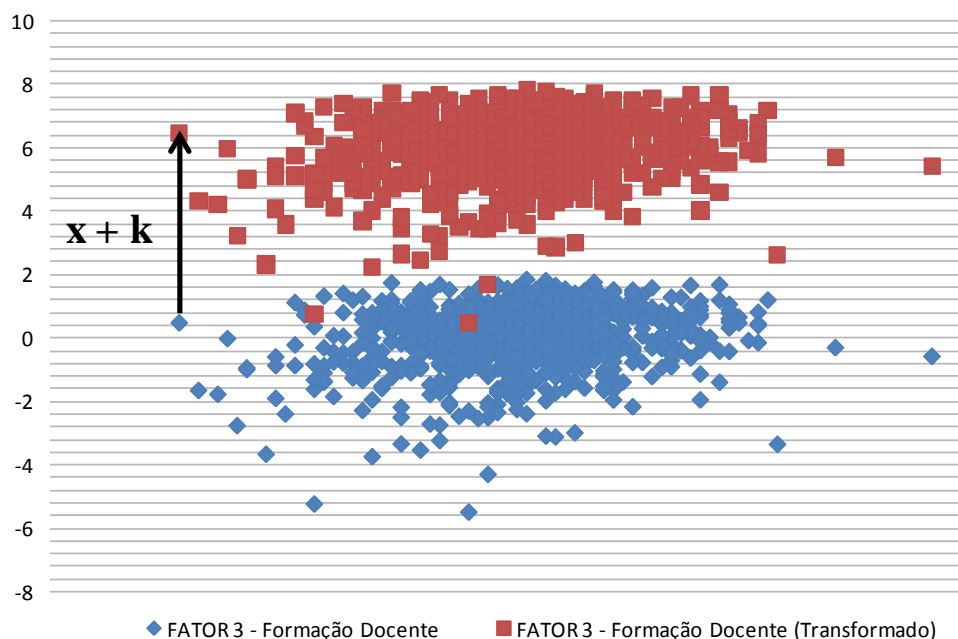


Gráfico 6 - Alteração dos dados de Infraestrutura escolar após aplicação da translation invariance

Fonte: Resultado da pesquisa.

No Gráfico 4, estão representadas as distribuições dos dados referentes as dotações escolares, antes da transformação (dados mais abaixo no gráfico na cor azul) e depois (dados mais acima no gráfico na cor vermelha). E, conforme evidenciado, os dados com valor abaixo de 0 (zero), passam a ter valores positivos, onde o valor mínimo era de -0,7729, agora tem valor igual a 5,2270.

No Gráfico 5, estão representadas as distribuições dos dados referentes ao infraestrutura escolar, antes da transformação (dados mais abaixo no gráfico na cor azul) e depois (dados mais acima no gráfico na cor vermelha). E da mesma forma que a distribuição anterior (dotações escolares), os dados com valor abaixo de 0 (zero), passam a ter valores positivos, onde o valor mínimo era de -2,4375, agora passa a ter valor igual a 3,5624.

O mesmo ocorre com o Gráfico 6, representando a dispersão dos dados referentes a formação docente, onde os valores negativos assumem valores positivos após a translação do eixo x.

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
1	1	Santa Rosa da Serra	1.066	72	77,78	5	-	7,50	-
2	1	Senador Modestino Gonçalves	1.371	79	79,75	12	-	7,00	-
3	1	Estrela Dalva	605	53	50,94	4	-	6,70	-
4	1	Consolação	464	29	96,55	2	-	6,40	-
5	1	Desterro do Melo	670	52	92,31	7	-	6,25	-
6	1	Oliveira Fortes	364	31	96,77	4	-	6,05	-
7	1	Francisco Badaró	2.232	143	88,81	21	-	5,80	-
8	1	Alvarenga	1.325	34	85,29	15	-	5,75	-
9	1	São João do Paraíso	5.354	270	86,30	56	-	5,70	-
10	1	Douradoquara	448	29	82,76	2	-	5,55	-
11	1	Minas Novas	8.911	448	79,02	69	-	5,40	-
12	1	Queluzito	311	20	85,00	2	-	5,15	-
13	1	Marilac	1.777	58	31,03	3	-	5,10	-
14	1	Itaipé	3.675	161	73,29	24	-	5,00	-
15	1	Nova Belém	795	46	80,43	15	-	5,00	-
16	1	Itambé do Mato Dentro	465	33	87,88	7	-	4,70	-
17	1	Santa Fé de Minas	962	28	32,14	9	-	4,30	-
18	1	Josenópolis	1.437	66	80,30	19	-	4,20	-
19	0,9995	Coronel Xavier Chaves	840	42	92,86	2	0,00	6,60	6,61
20	0,9968	Catas Altas da Noruega	883	59	81,36	5	0,01	4,85	4,91
21	0,9966	Pedro Teixeira	390	37	91,89	4	0,01	5,95	6,03
22	0,9945	Carvalhos	1.045	52	86,54	11	0,02	6,20	6,34
23	0,9932	Silveirânia	510	30	86,67	3	0,03	6,60	6,78
24	0,9907	Belo Vale	1.472	94	65,96	13	0,04	5,25	5,45
25	0,9904	Felício dos Santos	1.579	68	86,76	6	0,04	5,35	5,56
26	0,9895	Comercinho	2.254	126	80,16	23	0,04	5,70	5,94
27	0,9887	Conceição das Pedras	718	37	97,30	5	0,05	6,40	6,69
28	0,9886	Marmelópolis	666	42	88,10	6	0,05	6,05	6,33
29	0,9886	Presidente Bernardes	1.433	80	63,75	15	0,05	5,85	6,12
30	0,9878	Conceição da Barra de Minas	804	26	76,92	8	0,05	5,40	5,67
31	0,9843	Antônio Prado de Minas	344	28	92,86	3	0,06	6,45	6,86
32	0,9837	Fruta de Leite	1.623	86	69,77	8	0,07	4,35	4,64
33	0,9832	Comendador Gomes	570	35	77,14	3	0,07	5,65	6,04
34	0,9791	Aricanduva	1.483	81	75,31	8	0,09	6,00	6,51
35	0,9791	Wenceslau Braz	618	39	82,05	5	0,09	5,60	6,08
36	0,9787	Mamonas	1.270	73	82,19	10	0,09	4,70	5,11
37	0,9782	Cedro do Abaeté	357	22	95,45	3	0,09	6,30	6,86
38	0,9781	Arapuá	776	62	95,16	4	0,09	6,45	7,03
39	0,9780	Dores do Turvo	1.081	73	64,38	6	0,09	6,30	6,87
40	0,9778	Doresópolis	314	24	87,50	3	0,09	6,20	6,76
41	0,9741	Araponga	2.123	114	90,35	14	0,11	6,50	7,19
42	0,9735	Descoberto	963	59	86,44	5	0,11	6,45	7,15
43	0,9729	Juruáia	2.243	114	81,58	8	0,11	6,60	7,34
44	0,9728	Vargem Bonita	469	35	94,29	5	0,11	5,80	6,45
45	0,9725	Gonçalves	966	46	93,48	3	0,11	6,30	7,01
46	0,9724	Berilo	3.541	186	90,32	32	0,11	6,30	7,01
47	0,9710	Carmésia	777	72	41,67	5	0,12	5,20	5,82
48	0,9707	Fortuna de Minas	895	42	80,95	4	0,12	6,30	7,06
49	0,9706	Cipotânea	1.207	74	91,89	10	0,12	5,40	6,05
50	0,9697	São Pedro da União	930	53	92,45	6	0,13	6,45	7,26
51	0,9697	Canaã	943	58	91,38	7	0,13	6,25	7,03

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
52	0,9695	Bugre	793	26	96,15	8	0,13	6,00	6,75
53	0,9691	Conceição da Aparecida	2.293	111	82,88	10	0,13	6,55	7,39
54	0,9690	São José da Barra	1.948	73	95,89	7	0,13	6,65	7,50
55	0,9686	Brás Pires	1.113	69	73,91	5	0,13	6,30	7,12
56	0,9686	Lamim	1.083	81	90,12	8	0,13	6,15	6,95
57	0,9683	Piedade dos Gerais	1.020	44	93,18	6	0,13	5,40	6,11
58	0,9676	São João da Mata	555	34	88,24	3	0,13	5,65	6,41
59	0,9673	Perdizes	4.429	194	69,59	16	0,14	6,40	7,26
60	0,9670	Areado	3.416	187	87,70	11	0,14	6,60	7,50
61	0,9663	Pedra do Indaiá	745	61	88,52	6	0,14	6,50	7,41
62	0,9660	Capela Nova	951	56	78,57	11	0,14	5,50	6,27
63	0,9656	São Brás do Suaçuí	836	49	89,80	3	0,14	6,25	7,14
64	0,9650	São João Batista do Glória	1.505	73	84,93	4	0,15	6,35	7,27
65	0,9650	Dom Silvério	1.211	69	89,86	4	0,15	6,45	7,39
66	0,9649	Moeda	1.214	41	95,12	6	0,15	5,65	6,47
67	0,9642	Córrego do Bom Jesus	667	37	89,19	3	0,15	6,00	6,89
68	0,9633	Goiabeira	795	44	90,91	2	0,15	5,80	6,68
69	0,9631	Santa Bárbara do Tugúrio	866	62	96,77	9	0,15	5,85	6,75
70	0,9629	Abadia dos Dourados	1.305	88	73,86	8	0,15	6,15	7,10
71	0,9628	Leandro Ferreira	735	38	89,47	5	0,15	6,25	7,22
72	0,9627	Albertina	643	38	92,11	4	0,15	5,95	6,87
73	0,9621	Capelinha	11.708	504	75,40	41	0,16	6,10	7,06
74	0,9620	Fortaleza de Minas	813	46	95,65	4	0,16	6,30	7,30
75	0,9620	Cantagalo	1.012	61	81,97	7	0,16	4,70	5,44
76	0,9619	Carvalhópolis	1.198	55	100,00	4	0,16	6,25	7,24
77	0,9616	Caranaíba	646	45	77,78	5	0,16	5,55	6,44
78	0,9612	Peçanha	3.886	171	58,48	25	0,16	5,20	6,04
79	0,9609	Jacuí	1.593	68	77,94	5	0,16	6,45	7,50
80	0,9609	Japaraíba	1.379	87	89,66	5	0,16	6,45	7,50
81	0,9606	Santa Rita de Minas	827	52	94,23	7	0,16	5,75	6,69
82	0,9592	Nova Resende	3.230	125	92,00	12	0,17	6,25	7,31
83	0,9588	Astolfo Dutra	2.674	133	80,45	7	0,17	6,40	7,50
84	0,9584	Presidente Olegário	4.885	271	80,44	22	0,17	6,20	7,28
85	0,9584	Desterro de Entre Rios	1.425	70	85,71	9	0,17	6,25	7,34
86	0,9583	Gouveia	2.733	147	76,87	14	0,17	6,15	7,22
87	0,9582	São João do Manteninha	1.155	54	81,48	5	0,17	6,05	7,10
88	0,9582	Bom Sucesso	3.850	191	82,72	13	0,17	6,35	7,46
89	0,9578	Rio Doce	549	43	97,67	3	0,18	5,55	6,53
90	0,9577	Biquinhas	524	37	62,16	4	0,18	5,40	6,35
91	0,9575	Vieiras	862	62	72,58	6	0,18	5,70	6,71
92	0,9571	Guiricema	1.633	95	94,74	10	0,18	6,20	7,31
93	0,9568	Itamarandiba	10.102	475	75,16	48	0,18	5,95	7,02
94	0,9567	Rio Espera	1.380	89	87,64	10	0,18	5,95	7,03
95	0,9567	Virgínia	1.728	93	81,72	12	0,18	6,15	7,26
96	0,9565	Monsenhor Paulo	1.943	102	88,24	11	0,18	6,20	7,33
97	0,9564	Camacho	670	41	85,37	2	0,18	5,80	6,86
98	0,9562	São José do Mantimento	730	29	86,21	7	0,18	5,10	6,03
99	0,9556	Taparuba	689	48	91,67	9	0,19	5,00	5,93
100	0,9552	Paineiras	1.141	84	80,95	8	0,19	6,15	7,30
101	0,9551	Fronteira dos Vales	1.325	32	65,63	6	0,19	5,30	6,30
102	0,9548	Maripá de Minas	1.824	67	82,09	3	0,19	6,15	7,31

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
103	0,9545	Moema	1.737	102	90,20	8	0,19	6,30	7,50
104	0,9545	Pimenta	1.866	104	84,62	6	0,19	6,30	7,50
105	0,9545	Santa Rita de Caldas	1.539	100	82,00	9	0,19	6,30	7,50
106	0,9543	Casa Grande	515	36	97,22	4	0,19	5,75	6,85
107	0,9543	Lambari	4.733	253	89,33	19	0,19	6,15	7,33
108	0,9542	Guarará	770	62	90,32	5	0,19	5,90	7,03
109	0,9541	Coromandel	6.704	358	85,47	32	0,19	6,25	7,45
110	0,9540	Senador José Bento	331	25	100,00	3	0,19	5,45	6,50
111	0,9540	Bocaina de Minas	759	61	70,49	11	0,19	5,20	6,20
112	0,9537	Serra do Salitre	2.897	154	69,48	13	0,19	5,90	7,05
113	0,9534	Senador Firmino	1.558	93	79,57	8	0,20	6,20	7,41
114	0,9533	Jesuânia	1.009	57	89,47	5	0,20	5,55	6,64
115	0,9531	Fama	466	34	94,12	3	0,20	5,80	6,94
116	0,9530	Araújos	2.004	120	77,50	8	0,20	6,25	7,48
117	0,9527	Capitólio	2.063	110	67,27	12	0,20	5,85	7,01
118	0,9526	Aiuruoca	1.252	84	88,10	7	0,20	6,10	7,31
119	0,9524	Itaúna	21.106	1.027	85,20	56	0,20	6,25	7,50
120	0,9524	Rosário da Limeira	1.332	87	86,21	5	0,20	6,25	7,50
121	0,9522	Chácara	648	48	97,92	3	0,20	5,65	6,79
122	0,9520	Poço Fundo	3.092	166	83,73	14	0,20	6,00	7,21
123	0,9520	Presidente Juscelino	1.221	76	85,53	6	0,20	5,85	7,03
124	0,9518	Lagoa Dourada	2.954	153	69,28	16	0,20	5,65	6,80
125	0,9514	Iraí de Minas	1.686	89	53,93	8	0,20	5,65	6,80
126	0,9512	Coluna	2.108	93	93,55	15	0,21	5,85	7,05
127	0,9511	Ritópolis	1.014	58	81,03	7	0,21	5,95	7,17
128	0,9511	São João da Ponte	6.846	366	79,51	57	0,21	4,60	5,55
129	0,9511	São Sebastião do Rio Verde	418	37	89,19	3	0,21	5,60	6,75
130	0,9510	Campo do Meio	2.588	106	66,04	10	0,21	5,85	7,06
131	0,9508	Ingai	680	40	95,00	2	0,21	5,50	6,64
132	0,9508	Matutina	914	55	89,09	6	0,21	6,10	7,36
133	0,9503	Extrema	8.619	486	72,43	25	0,21	6,05	7,32
134	0,9503	Rio Paranaíba	2.940	168	86,90	19	0,21	6,10	7,38
135	0,9502	Aguanil	1.084	58	65,52	8	0,21	5,80	7,02
136	0,9502	Ouro Fino	7.538	370	84,59	25	0,21	6,20	7,50
137	0,9501	Carmo do Paranaíba	7.086	350	87,71	30	0,21	6,10	7,38
138	0,9496	Água Comprida	418	24	95,83	2	0,21	5,15	6,24
139	0,9492	Grupiara	369	27	88,89	2	0,21	5,20	6,31
140	0,9491	Rio Piracicaba	4.216	180	90,56	22	0,21	6,05	7,35
141	0,9487	São Gonçalo do Abaeté	1.569	77	90,91	10	0,22	6,10	7,42
142	0,9485	Santo Antônio do Itambé	1.399	68	75,00	13	0,22	4,80	5,84
143	0,9483	Monte Carmelo	11.722	483	87,37	38	0,22	6,15	7,49
144	0,9481	Itutinga	938	50	88,00	2	0,22	5,55	6,76
145	0,9481	Morada Nova de Minas	2.073	170	70,59	12	0,22	5,80	7,07
146	0,9480	Cristais	2.518	102	53,92	10	0,22	5,55	6,77
147	0,9480	Bueno Brandão	2.022	81	97,53	7	0,22	6,15	7,50
148	0,9480	Guarani	1.933	88	82,95	8	0,22	6,15	7,50
149	0,9480	Itaguara	2.741	135	80,74	9	0,22	6,15	7,50
150	0,9480	Lagoa Formosa	4.212	199	79,90	12	0,22	6,15	7,50
151	0,9480	Pains	1.761	96	79,17	6	0,22	6,15	7,50
152	0,9480	Patos de Minas	33.060	1.547	90,11	91	0,22	6,15	7,50
153	0,9479	Turmalina	5.977	289	80,28	31	0,22	5,95	7,26

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
154	0,9478	Monjolos	610	51	76,47	7	0,22	5,35	6,53
155	0,9476	São Tiago	2.544	96	82,29	10	0,22	6,05	7,39
156	0,9475	Ouro Verde de Minas	1.943	91	84,62	17	0,22	4,70	5,74
157	0,9473	Frei Lagonegro	933	64	92,19	8	0,22	5,65	6,91
158	0,9473	Córrego Fundo	1.141	75	85,33	4	0,22	5,90	7,21
159	0,9471	São Domingos das Dores	1.708	88	92,05	7	0,22	6,10	7,46
160	0,9467	Olímpio Noronha	649	41	87,80	2	0,23	5,40	6,62
161	0,9465	Congonhas do Norte	1.289	55	80,00	6	0,23	5,10	6,25
162	0,9462	São João da Lagoa	1.270	75	96,00	4	0,23	5,50	6,75
163	0,9460	Presidente Kubitschek	1.114	63	77,78	10	0,23	5,20	6,39
164	0,9457	Bom Jesus do Amparo	1.605	86	80,23	5	0,23	5,95	7,32
165	0,9457	Araxá	25.824	1.237	84,24	68	0,23	6,10	7,50
166	0,9457	Cachoeira de Minas	2.788	138	82,61	10	0,23	6,10	7,50
167	0,9457	Cláudio	7.613	340	88,82	24	0,23	6,10	7,50
168	0,9457	Cruzeiro da Fortaleza	1.042	66	80,30	8	0,23	6,10	7,50
169	0,9457	Formiga	15.445	824	83,98	48	0,23	6,10	7,50
170	0,9457	Itamogi	2.297	130	82,31	10	0,23	6,10	7,50
171	0,9457	Lagoa da Prata	11.288	541	83,92	30	0,23	6,10	7,50
172	0,9452	Cachoeira Dourada	771	68	54,41	4	0,23	5,50	6,77
173	0,9452	Patrocínio do Muriaé	1.016	58	86,21	4	0,23	5,55	6,84
174	0,9451	Paula Cândido	2.208	99	89,90	6	0,23	6,05	7,46
175	0,9450	Candeias	2.674	148	94,59	9	0,23	6,00	7,40
176	0,9450	Cordisburgo	1.586	87	79,31	16	0,23	5,75	7,09
177	0,9449	Piracema	1.518	85	75,29	8	0,23	5,85	7,21
178	0,9449	Itacambira	1.109	74	77,03	14	0,23	5,30	6,54
179	0,9449	Baldim	2.008	110	89,09	11	0,23	6,00	7,40
180	0,9448	Goianá	843	57	98,25	3	0,23	5,65	6,97
181	0,9443	Abre Campo	2.986	159	88,05	27	0,24	5,70	7,05
182	0,9440	São Gonçalo do Rio Abaixo	2.946	189	81,48	11	0,24	6,05	7,48
183	0,9440	São José do Jacuri	1.650	91	61,54	10	0,24	5,25	6,50
184	0,9438	Imbé de Minas	1.537	90	63,33	10	0,24	5,25	6,50
185	0,9435	São Vicente de Minas	1.873	109	93,58	4	0,24	6,05	7,50
186	0,9433	Cascalho Rico	618	45	86,67	6	0,24	5,80	7,19
187	0,9433	Miradouro	2.196	121	89,26	16	0,24	5,85	7,26
188	0,9432	Estrela do Sul	1.694	108	71,30	12	0,24	5,80	7,20
189	0,9431	Divinolândia de Minas	1.854	89	68,54	9	0,24	5,70	7,07
190	0,9431	Olaria	405	40	97,50	3	0,24	5,55	6,89
191	0,9431	Cana Verde	1.225	59	98,31	3	0,24	5,70	7,08
192	0,9430	Leme do Prado	1.861	118	78,81	10	0,24	5,95	7,39
193	0,9428	Simonésia	4.931	231	76,62	32	0,24	4,95	6,15
194	0,9427	Chalé	1.546	103	94,17	16	0,24	5,75	7,15
195	0,9427	Santo Antônio do Monte	6.122	318	75,79	32	0,24	5,85	7,27
196	0,9426	São Sebastião da Bela Vista	1.118	52	80,77	5	0,24	5,70	7,09
197	0,9422	Sem-Peixe	623	40	80,00	5	0,25	5,55	6,91
198	0,9421	Riacho dos Machados	2.637	163	73,01	17	0,25	5,25	6,54
199	0,9420	Mutum	6.185	331	92,45	50	0,25	5,70	7,10
200	0,9420	Coqueiral	2.334	116	92,24	16	0,25	5,70	7,10
201	0,9420	Três Marias	8.583	425	69,18	34	0,25	5,80	7,23
202	0,9419	Tabuleiro	828	45	82,22	4	0,25	5,10	6,36
203	0,9419	Ressaquinha	1.035	71	97,18	7	0,25	5,95	7,42
204	0,9418	Monte Belo	2.656	121	98,35	12	0,25	5,95	7,42

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
205	0,9416	Itapagipe	2.756	167	71,86	11	0,25	5,85	7,30
206	0,9414	Senhora dos Remédios	2.023	105	98,10	16	0,25	5,75	7,18
207	0,9413	Santo Antônio do Rio Abaixo	743	41	73,17	3	0,25	5,50	6,87
208	0,9413	Botelhos	3.554	161	88,20	18	0,25	5,90	7,37
209	0,9413	Senador Cortes	558	43	67,44	5	0,25	5,55	6,94
210	0,9412	São Sebastião do Paraíso	17.269	741	86,50	49	0,25	6,00	7,50
211	0,9410	Capetinga	1.603	66	96,97	5	0,25	5,85	7,32
212	0,9409	Itabirito	12.423	613	78,14	50	0,25	5,90	7,38
213	0,9408	Santo Hipólito	822	48	68,75	9	0,25	5,50	6,88
214	0,9407	Grão Mogol	4.121	225	66,22	26	0,25	4,90	6,14
215	0,9406	Ibituruna	873	48	95,83	3	0,25	5,65	7,08
216	0,9404	Barão de Monte Alto	1.837	132	71,21	13	0,25	5,80	7,27
217	0,9401	Cordislândia	832	38	81,58	4	0,26	5,25	6,59
218	0,9400	Miravânia	1.668	98	80,61	11	0,26	5,60	7,03
219	0,9399	Bom Jesus da Penha	1.449	63	96,83	3	0,26	5,70	7,16
220	0,9398	Ervália	4.661	223	83,86	17	0,26	5,90	7,41
221	0,9395	Porteirinha	10.564	641	82,22	80	0,26	5,60	7,04
222	0,9394	Coronel Murta	2.556	138	79,71	10	0,26	5,70	7,17
223	0,9392	Bandeira do Sul	1.418	75	69,33	3	0,26	5,60	7,05
224	0,9389	Santana do Jacaré	1.068	50	90,00	3	0,26	5,50	6,93
225	0,9389	Cruzília	3.784	141	95,74	14	0,26	5,95	7,50
226	0,9389	Guaxupé	12.610	584	93,84	34	0,26	5,95	7,50
227	0,9389	Tapira	1.061	80	82,50	4	0,26	5,95	7,50
228	0,9388	Itatiaiuçu	2.569	134	73,88	7	0,26	5,80	7,31
229	0,9388	Coração de Jesus	8.004	467	85,01	44	0,26	5,60	7,06
230	0,9387	Pratinha	939	57	84,21	4	0,26	5,70	7,19
231	0,9385	Raul Soares	5.821	262	92,37	26	0,26	5,75	7,26
232	0,9385	Pequeri	744	45	95,56	4	0,26	5,50	6,94
233	0,9383	Cambuí	6.472	341	72,14	21	0,26	5,80	7,33
234	0,9383	Pedra Dourada	720	35	100,00	3	0,26	5,35	6,76
235	0,9382	Divinésia	778	46	89,13	4	0,26	5,50	6,95
236	0,9379	Inhaúma	1.424	76	93,42	5	0,26	5,90	7,46
237	0,9377	Ibitiúra de Minas	767	35	80,00	4	0,27	5,40	6,83
238	0,9374	Dom Viçoso	682	34	97,06	4	0,27	5,60	7,10
239	0,9371	Bonfinópolis de Minas	2.064	96	92,71	9	0,27	5,75	7,29
240	0,9369	Alpinópolis	4.537	228	90,79	16	0,27	5,80	7,36
241	0,9367	Caldas	2.543	122	73,77	17	0,27	5,65	7,18
242	0,9365	Alterosa	3.131	149	91,95	9	0,27	5,90	7,50
243	0,9365	Arcos	9.491	547	89,76	29	0,27	5,90	7,50
244	0,9365	Campo Belo	12.130	526	81,18	35	0,27	5,90	7,50
245	0,9365	Conceição dos Ouros	2.869	127	87,40	8	0,27	5,90	7,50
246	0,9365	Igaratinga	2.181	106	93,40	8	0,27	5,90	7,50
247	0,9365	Iturama	9.806	458	92,14	20	0,27	5,90	7,50
248	0,9365	Muzambinho	6.573	375	91,73	19	0,27	5,90	7,50
249	0,9364	Dona Eusébia	1.414	79	83,54	4	0,27	5,75	7,31
250	0,9364	Medeiros	783	54	81,48	5	0,27	5,85	7,44
251	0,9364	Santana dos Montes	910	66	86,36	8	0,27	5,35	6,80
252	0,9364	São Gonçalo do Rio Preto	966	49	73,47	3	0,27	5,45	6,93
253	0,9362	Jequitibá	1.214	64	90,63	5	0,27	5,50	7,00
254	0,9361	Piranga	4.224	242	89,26	20	0,27	5,70	7,26
255	0,9361	Soledade de Minas	1.386	69	86,96	5	0,27	5,80	7,38

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
256	0,9359	Espírito Santo do Dourado	775	41	92,68	5	0,27	5,40	6,88
257	0,9359	Antônio Carlos	2.424	110	81,82	17	0,27	5,60	7,13
258	0,9359	Jenipapo de Minas	2.351	130	94,62	16	0,27	4,85	6,18
259	0,9358	Ninheira	2.628	169	95,27	19	0,27	5,20	6,63
260	0,9356	Argirita	1.410	52	90,38	4	0,28	5,65	7,20
261	0,9355	Tiros	1.589	89	84,27	9	0,28	5,80	7,40
262	0,9349	Monte Azul	4.685	271	74,91	28	0,28	5,50	7,03
263	0,9346	Bom Repouso	2.456	139	89,93	14	0,28	5,60	7,17
264	0,9343	Tocos do Moji	840	66	90,91	7	0,28	5,50	7,05
265	0,9341	Barroso	5.876	286	77,97	19	0,28	5,85	7,50
266	0,9341	Carmópolis de Minas	3.716	181	92,27	10	0,28	5,85	7,50
267	0,9341	Rodeiro	1.797	83	91,57	4	0,28	5,85	7,50
268	0,9341	São Gotardo	9.728	435	83,22	27	0,28	5,85	7,50
269	0,9341	São Tomás de Aquino	1.854	71	97,18	4	0,28	5,85	7,50
270	0,9340	Santa Bárbara do Leste	1.879	101	81,19	8	0,28	5,75	7,38
271	0,9338	Passabém	436	35	88,57	3	0,28	5,05	6,48
272	0,9336	Claraval	1.146	60	95,00	6	0,28	5,30	6,81
273	0,9336	Itaverava	1.413	79	83,54	10	0,28	5,05	6,49
274	0,9335	Prados	1.734	95	87,37	9	0,28	5,80	7,45
275	0,9332	Santo Antônio do Aventureiro	797	52	86,54	4	0,29	5,50	7,07
276	0,9331	Santana de Cataguases	684	38	89,47	3	0,29	5,35	6,88
277	0,9331	Turvolândia	971	52	100,00	2	0,29	5,35	6,88
278	0,9331	Entre Rios de Minas	3.731	173	82,08	16	0,29	5,75	7,40
279	0,9330	Martinho Campos	3.162	171	91,81	15	0,29	5,80	7,47
280	0,9330	Coronel Pacheco	587	45	95,56	4	0,29	5,30	6,82
281	0,9329	Piau	496	37	86,49	2	0,29	5,00	6,44
282	0,9328	Aracitaba	448	33	84,85	3	0,29	5,20	6,70
283	0,9327	Guaraciama	1.414	77	71,43	8	0,29	5,00	6,44
284	0,9327	Angelândia	3.109	125	76,00	6	0,29	5,55	7,15
285	0,9325	Campo Florido	2.264	105	46,67	7	0,29	4,60	5,93
286	0,9325	Quartel Geral	917	74	82,43	3	0,29	5,65	7,29
287	0,9324	São José da Lapa	6.103	337	66,17	11	0,29	5,50	7,09
288	0,9324	Formoso	2.221	118	82,20	9	0,29	5,60	7,22
289	0,9322	São José do Alegre	950	48	91,67	4	0,29	5,45	7,04
290	0,9322	São Francisco de Paula	1.544	85	95,29	9	0,29	5,60	7,23
291	0,9318	Jacinto	2.919	139	58,99	20	0,29	4,75	6,14
292	0,9318	Delfinópolis	1.650	83	73,49	11	0,29	5,65	7,30
293	0,9317	Borda da Mata	3.365	190	87,89	11	0,29	5,80	7,50
294	0,9317	Dores do Indaiá	3.257	181	90,61	13	0,29	5,80	7,50
295	0,9317	Inconfidentes	2.456	138	85,51	6	0,29	5,80	7,50
296	0,9317	Itapecerica	4.358	232	90,95	16	0,29	5,80	7,50
297	0,9317	Andradas	8.218	417	79,86	30	0,29	5,80	7,50
298	0,9317	Bambuí	6.121	399	81,95	21	0,29	5,80	7,50
299	0,9317	Boa Esperança	11.088	538	81,23	29	0,29	5,80	7,50
300	0,9317	Bom Jardim de Minas	1.541	89	91,01	6	0,29	5,80	7,50
301	0,9317	Luz	4.414	205	91,22	15	0,29	5,80	7,50
302	0,9317	São Miguel do Anta	1.597	78	80,77	6	0,29	5,80	7,50
303	0,9317	São Sebastião do Maranhão	3.061	170	74,12	25	0,29	4,70	6,08
304	0,9317	Conceição do Pará	1.158	88	94,32	9	0,29	5,60	7,24
305	0,9316	Augusto de Lima	1.310	41	65,85	3	0,29	5,35	6,92
306	0,9316	Pedrinópolis	988	62	77,42	5	0,29	5,55	7,18

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
307	0,9315	São Sebastião da Vargem Alegre	790	56	71,43	6	0,29	5,60	7,25
308	0,9313	Muriae	25.125	1.174	87,22	83	0,30	5,75	7,45
309	0,9312	José Gonçalves de Minas	1.582	92	97,83	7	0,30	5,40	7,00
310	0,9307	Laranjal	1.192	68	89,71	4	0,30	5,50	7,14
311	0,9307	Florestal	2.937	89	77,53	7	0,30	5,75	7,46
312	0,9305	Romaria	833	44	86,36	4	0,30	5,60	7,27
313	0,9303	Bonfim	1.393	71	90,14	5	0,30	5,65	7,34
314	0,9302	Delfim Moreira	2.177	127	89,76	7	0,30	5,75	7,48
315	0,9301	São Roque de Minas	1.396	103	92,23	7	0,30	5,70	7,41
316	0,9299	Itanhandu	3.910	232	75,86	12	0,30	5,70	7,42
317	0,9298	Joaquim Felício	959	56	83,93	4	0,30	5,55	7,23
318	0,9295	Santa Rita do Itueto	1.526	86	89,53	13	0,30	5,45	7,10
319	0,9294	Santa Rita do Sapucaí	10.957	511	80,63	26	0,30	5,75	7,50
320	0,9293	Carmo do Rio Claro	4.724	251	84,46	17	0,30	5,75	7,50
321	0,9293	Itaú de Minas	3.609	211	84,36	13	0,30	5,75	7,50
322	0,9293	Pará de Minas	22.130	1.192	82,30	59	0,30	5,75	7,50
323	0,9293	Paraisópolis	4.704	255	87,45	13	0,30	5,75	7,50
324	0,9293	Passos	25.245	1.159	88,01	59	0,30	5,75	7,50
325	0,9293	São Lourenço	11.330	634	83,75	35	0,30	5,75	7,50
326	0,9293	Inhapim	5.685	340	88,82	39	0,30	5,50	7,17
327	0,9293	Cássia	4.180	199	91,96	16	0,30	5,65	7,37
328	0,9292	São Thomé das Letras	1.658	66	77,27	9	0,30	5,50	7,18
329	0,9290	Luisburgo	1.419	83	91,57	11	0,31	5,40	7,05
330	0,9290	Carandaí	5.277	300	86,67	26	0,31	5,65	7,38
331	0,9287	Pedralva	2.615	114	82,46	12	0,31	5,65	7,39
332	0,9285	Divino das Laranjeiras	1.295	79	67,09	9	0,31	5,40	7,06
333	0,9285	Veríssimo	1.009	52	84,62	4	0,31	5,30	6,93
334	0,9284	Piumhi	8.279	448	76,12	27	0,31	5,70	7,46
335	0,9283	Vazante	5.750	343	75,51	23	0,31	5,65	7,40
336	0,9282	Santana do Deserto	831	55	72,73	11	0,31	5,60	7,33
337	0,9282	Santa Maria do Suaçuí	4.527	184	69,57	19	0,31	5,30	6,94
338	0,9280	Guapé	2.889	123	89,43	13	0,31	5,70	7,47
339	0,9280	Alfredo Vasconcelos	1.565	87	95,40	7	0,31	5,70	7,47
340	0,9279	Campo Azul	1.208	44	86,36	8	0,31	5,20	6,82
341	0,9278	José Raydan	1.234	76	77,63	9	0,31	5,60	7,34
342	0,9278	Lagamar	1.780	118	80,51	11	0,31	5,70	7,48
343	0,9278	Serrania	1.789	88	60,23	6	0,31	5,35	7,02
344	0,9276	Coroaci	2.459	124	78,23	17	0,31	5,50	7,22
345	0,9276	Conselheiro Lafaiete	33.427	1.559	85,70	92	0,31	5,70	7,48
346	0,9275	Rochedo de Minas	512	41	90,24	4	0,31	5,20	6,83
347	0,9271	Materlândia	1.416	72	59,72	7	0,31	5,05	6,64
348	0,9271	Mercês	1.989	119	84,87	11	0,31	5,50	7,23
349	0,9268	Congonhal	1.970	87	86,21	4	0,32	5,70	7,50
350	0,9268	São Gonçalo do Sapucaí	6.200	264	82,95	22	0,32	5,70	7,50
351	0,9268	Tocantins	3.655	200	83,50	12	0,32	5,70	7,50
352	0,9268	Piranguinho	2.174	111	87,39	7	0,32	5,70	7,50
353	0,9268	Pratápolis	1.896	88	90,91	7	0,32	5,70	7,50
354	0,9268	Ubá	26.814	1.117	89,53	59	0,32	5,70	7,50
355	0,9268	Itamonte	3.445	224	76,34	23	0,32	5,40	7,11
356	0,9268	Rio Vermelho	3.986	217	69,59	35	0,32	4,35	5,72
357	0,9267	Virgem da Lapa	3.448	166	92,17	22	0,32	5,40	7,11

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
358	0,9266	Jacutinga	5.314	282	70,57	20	0,32	5,55	7,31
359	0,9265	Pingo-d'Água	1.204	71	81,69	4	0,32	5,55	7,31
360	0,9265	Cuparaque	1.158	64	85,94	9	0,32	5,60	7,38
361	0,9264	Ipiacu	1.043	52	71,15	5	0,32	5,40	7,12
362	0,9262	Galiléia	1.728	119	51,26	9	0,32	4,95	6,53
363	0,9262	Cambuquira	3.429	183	91,26	9	0,32	5,65	7,45
364	0,9260	Mata Verde	2.599	110	62,73	9	0,32	5,00	6,60
365	0,9258	Santana da Vargem	1.917	104	93,27	8	0,32	5,65	7,46
366	0,9257	Veredinha	1.878	110	82,73	11	0,32	5,50	7,27
367	0,9255	Carmo de Minas	2.964	102	72,55	13	0,32	5,40	7,14
368	0,9255	São João do Manhuaçu	2.738	137	89,05	10	0,32	5,40	7,14
369	0,9254	Porto Firme	1.772	86	95,35	18	0,32	5,35	7,07
370	0,9251	Minduri	1.005	48	97,92	4	0,32	5,45	7,21
371	0,9250	Conselheiro Pena	5.410	266	87,59	22	0,32	5,65	7,48
372	0,9249	Divisópolis	2.460	115	77,39	10	0,32	5,35	7,09
373	0,9248	Taiobeiras	9.321	438	80,14	21	0,33	5,60	7,42
374	0,9248	Santo Antônio do Grama	1.094	54	92,59	4	0,33	5,60	7,42
375	0,9246	Mato Verde	3.478	195	95,90	16	0,33	5,50	7,29
376	0,9245	Ipanema	4.535	182	93,96	16	0,33	5,40	7,16
377	0,9244	Mateus Leme	7.283	316	67,41	19	0,33	5,40	7,17
378	0,9243	Andrelândia	2.647	129	96,90	10	0,33	5,65	7,50
379	0,9243	Divinópolis	50.774	2.392	87,63	142	0,33	5,65	7,50
380	0,9243	Ibiraci	2.678	112	86,61	8	0,33	5,65	7,50
381	0,9243	Mantena	6.843	326	82,21	20	0,33	5,65	7,50
382	0,9243	Pirapetinga	2.768	187	82,89	13	0,33	5,65	7,50
383	0,9243	Piraúba	2.546	122	86,07	8	0,33	5,65	7,50
384	0,9243	Santa Vitória	4.351	258	81,40	14	0,33	5,65	7,50
385	0,9243	Botumirim	2.271	111	83,78	15	0,33	5,30	7,04
386	0,9241	Dom Bosco	1.031	55	98,18	6	0,33	5,45	7,24
387	0,9240	Nacip Raydan	797	47	87,23	3	0,33	5,45	7,24
388	0,9240	Mirafá	2.729	99	72,73	14	0,33	5,55	7,38
389	0,9240	Indaiabira	2.303	157	79,62	17	0,33	5,30	7,04
390	0,9239	Entre Folhas	1.416	74	82,43	6	0,33	5,25	6,98
391	0,9236	São José da Varginha	901	75	88,00	8	0,33	5,55	7,39
392	0,9236	Nova Porteirinha	1.705	137	86,86	10	0,33	5,60	7,45
393	0,9236	São Geraldo	2.011	87	88,51	6	0,33	5,55	7,39
394	0,9235	Pouso Alegre	37.919	1.958	75,84	87	0,33	5,60	7,45
395	0,9232	Virginópolis	2.841	157	79,62	17	0,33	5,50	7,33
396	0,9232	Madre de Deus de Minas	1.082	56	98,21	6	0,33	5,55	7,40
397	0,9230	Cachoeira de Pajeú	2.451	124	75,81	14	0,33	5,15	6,87
398	0,9228	Ferros	3.039	157	98,09	25	0,33	5,25	7,01
399	0,9228	Barbacena	31.993	1.597	90,48	94	0,33	5,60	7,47
400	0,9227	Silvianópolis	1.264	67	77,61	3	0,34	5,35	7,14
401	0,9227	São Domingos do Prata	4.153	216	87,04	22	0,34	5,50	7,34
402	0,9226	Monte Sião	4.972	260	77,69	15	0,34	5,60	7,48
403	0,9226	Alto Jequitibá	2.216	110	90,00	17	0,34	5,35	7,15
404	0,9225	Perdões	4.637	241	95,02	18	0,34	5,55	7,42
405	0,9221	Estiva	2.204	119	85,71	10	0,34	5,55	7,43
406	0,9219	Chapada Gaúcha	3.430	196	90,31	23	0,34	5,25	7,03
407	0,9219	Araporã	2.412	146	67,81	7	0,34	5,35	7,16
408	0,9218	Araguari	25.846	1.113	85,71	78	0,34	5,60	7,50

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
409	0,9218	Coimbra	1.936	74	93,24	4	0,34	5,60	7,50
410	0,9218	João Monlevade	18.921	872	80,96	43	0,34	5,60	7,50
411	0,9218	Nova Serrana	22.592	925	79,03	39	0,34	5,60	7,50
412	0,9218	Passa Tempo	1.677	84	97,62	6	0,34	5,60	7,50
413	0,9218	Timóteo	21.389	978	80,88	59	0,34	5,60	7,50
414	0,9218	Senador Amaral	1.603	93	79,57	3	0,34	5,55	7,43
415	0,9217	Varjão de Minas	1.768	80	93,75	8	0,34	5,55	7,44
416	0,9217	Carrancas	786	47	80,85	6	0,34	5,20	6,97
417	0,9215	Baependi	4.540	272	79,78	19	0,34	5,45	7,31
418	0,9214	São Pedro do Suaçuí	1.399	83	85,54	7	0,34	5,50	7,38
419	0,9212	Jaguaraçu	609	38	92,11	3	0,34	5,05	6,78
420	0,9211	Antônio Dias	2.548	128	78,91	21	0,34	5,30	7,11
421	0,9211	Alto Rio Doce	2.726	141	93,62	13	0,34	5,45	7,32
422	0,9208	Guidoval	1.554	73	100,00	3	0,34	5,40	7,26
423	0,9208	Oratórios	1.114	67	77,61	4	0,34	5,45	7,33
424	0,9207	Alagoa	512	32	81,25	3	0,34	5,00	6,72
425	0,9205	Pouso Alto	1.283	70	94,29	6	0,35	5,50	7,40
426	0,9205	Carmo da Cachoeira	3.420	145	77,93	12	0,35	5,55	7,47
427	0,9205	Novo Cruzeiro	10.041	395	85,32	40	0,35	5,05	6,79
428	0,9204	Canápolis	2.437	135	85,93	11	0,35	5,55	7,47
429	0,9203	Umburatiba	817	37	59,46	5	0,35	5,15	6,93
430	0,9202	Água Boa	4.961	219	84,02	24	0,35	5,20	7,00
431	0,9202	São Geraldo da Piedade	1.192	72	75,00	11	0,35	5,10	6,87
432	0,9200	Itueta	1.342	75	98,67	10	0,35	5,25	7,08
433	0,9197	Dores de Campos	1.851	107	76,64	8	0,35	5,50	7,42
434	0,9195	Liberdade	1.355	69	100,00	5	0,35	5,50	7,43
435	0,9194	Montezuma	2.011	87	85,06	8	0,35	5,40	7,29
436	0,9194	Toledo	1.582	99	63,64	5	0,35	5,20	7,02
437	0,9194	Luislândia	2.097	127	82,68	12	0,35	5,20	7,02
438	0,9193	Corinto	5.840	292	85,62	17	0,35	5,55	7,50
439	0,9193	Nova Lima	22.890	1.261	85,57	46	0,35	5,55	7,50
440	0,9193	Bom Despacho	12.074	557	91,38	33	0,35	5,55	7,50
441	0,9193	Juatuba	7.442	366	84,15	21	0,35	5,55	7,50
442	0,9193	Maria da Fé	3.891	194	84,02	16	0,35	5,55	7,50
443	0,9193	Oliveira	9.377	438	94,75	29	0,35	5,55	7,50
444	0,9193	Patrocínio	23.677	1.180	83,39	69	0,35	5,55	7,50
445	0,9193	Senhora de Oliveira	1.638	88	95,45	4	0,35	5,55	7,50
446	0,9193	Três Corações	17.904	852	89,20	53	0,35	5,55	7,50
447	0,9192	Ibiá	5.300	301	72,09	25	0,35	5,35	7,23
448	0,9191	Raposos	3.483	187	69,52	14	0,35	5,35	7,23
449	0,9190	Lontra	2.487	181	76,24	8	0,35	5,30	7,17
450	0,9189	Guimarânia	1.999	92	92,39	8	0,35	5,50	7,44
451	0,9189	Divisa Alegre	2.103	90	53,33	3	0,35	4,85	6,56
452	0,9189	Jequitaiá	2.106	107	96,26	9	0,35	5,30	7,17
453	0,9189	Poços de Caldas	40.590	2.171	71,17	103	0,35	5,40	7,31
454	0,9186	São João del Rei	20.349	976	90,37	73	0,35	5,50	7,45
455	0,9186	Marliéria	1.263	72	83,33	8	0,35	5,50	7,45
456	0,9184	Araçá	619	28	92,86	3	0,36	5,05	6,84
457	0,9184	Córrego Novo	820	47	89,36	5	0,36	4,85	6,57
458	0,9181	Salinas	10.322	485	90,31	42	0,36	5,40	7,33
459	0,9178	Santana do Garambéu	510	35	80,00	3	0,36	4,80	6,52

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
460	0,9177	Serro	6.356	334	83,23	39	0,36	5,25	7,13
461	0,9176	Padre Carvalho	1.659	93	65,59	13	0,36	4,10	5,57
462	0,9175	Bocaiúva	15.432	748	83,82	52	0,36	5,35	7,27
463	0,9174	Itapeva	2.123	112	69,64	5	0,36	5,30	7,21
464	0,9173	Palma	1.219	83	63,86	7	0,36	5,20	7,08
465	0,9171	Teixeiras	2.716	171	73,10	12	0,36	5,40	7,35
466	0,9170	São Sebastião do Oeste	1.425	61	100,00	4	0,36	5,50	7,49
467	0,9170	Santana de Pirapama	1.670	94	86,17	14	0,36	4,95	6,74
468	0,9169	Chapada do Norte	5.098	343	75,80	35	0,36	4,95	6,74
469	0,9167	Glaucilândia	770	67	88,06	7	0,36	5,30	7,23
470	0,9167	Santa Bárbara do Monte Verde	748	55	60,00	10	0,36	5,00	6,82
471	0,9167	Frei Gaspar	1.748	77	79,22	8	0,36	5,35	7,30
472	0,9167	Bela Vista de Minas	2.708	142	90,14	10	0,36	5,50	7,50
473	0,9167	Caeté	10.898	504	80,95	32	0,36	5,50	7,50
474	0,9167	Caxambu	5.238	293	83,28	18	0,36	5,50	7,50
475	0,9167	Itajubá	26.089	1.213	84,34	75	0,36	5,50	7,50
476	0,9167	Mar de Espanha	2.473	119	92,44	10	0,36	5,50	7,50
477	0,9167	Nova Era	5.355	294	81,97	15	0,36	5,50	7,50
478	0,9167	São Gonçalo do Pará	2.958	138	84,78	9	0,36	5,50	7,50
479	0,9166	Campanha	4.150	226	89,82	18	0,36	5,45	7,43
480	0,9166	Montalvânia	4.442	254	81,10	25	0,36	5,20	7,09
481	0,9165	Volta Grande	1.209	77	71,43	6	0,36	5,35	7,30
482	0,9164	Novorizonte	1.524	76	75,00	12	0,37	5,10	6,96
483	0,9163	Fernandes Tourinho	735	40	87,50	3	0,37	4,90	6,69
484	0,9163	Brasília de Minas	8.850	454	87,44	46	0,37	5,20	7,10
485	0,9162	Passa Quatro	3.724	197	84,26	18	0,37	5,45	7,44
486	0,9161	Francisco Dumont	1.453	68	70,59	5	0,37	5,25	7,17
487	0,9160	Caiana	1.255	79	89,87	13	0,37	5,15	7,04
488	0,9159	Igarapé	11.076	463	76,67	29	0,37	5,45	7,45
489	0,9159	Bonito de Minas	2.873	169	79,29	23	0,37	4,50	6,15
490	0,9158	Barra Longa	1.033	62	95,16	12	0,37	5,15	7,04
491	0,9157	Perdigão	2.389	80	68,75	5	0,37	5,25	7,18
492	0,9154	Sapucaí-Mirim	1.588	98	98,98	8	0,37	5,30	7,26
493	0,9153	Rio Manso	1.081	58	94,83	5	0,37	5,45	7,47
494	0,9153	Curvelo	21.020	892	81,61	65	0,37	5,45	7,47
495	0,9152	Cabo Verde	2.573	92	80,43	13	0,37	5,40	7,40
496	0,9151	Varzelândia	6.826	358	91,06	41	0,37	5,20	7,13
497	0,9150	Manhuaçu	23.778	1.189	79,56	94	0,37	5,35	7,34
498	0,9149	Heliodora	1.593	61	80,33	5	0,37	5,40	7,41
499	0,9149	Crucilândia	1.132	58	94,83	8	0,37	5,35	7,34
500	0,9149	Lima Duarte	3.861	232	82,33	25	0,37	5,45	7,48
501	0,9149	Central de Minas	1.477	65	92,31	3	0,37	5,30	7,27
502	0,9148	Catas Altas	1.179	48	93,75	5	0,37	5,30	7,27
503	0,9147	São Geraldo do Baixo	861	51	68,63	5	0,37	4,90	6,73
504	0,9147	Felixlândia	3.462	174	87,93	18	0,37	5,35	7,35
505	0,9147	São José do Goiabal	1.492	73	61,64	4	0,37	5,10	7,00
506	0,9147	Caratinga	22.897	1.125	82,22	92	0,37	5,35	7,35
507	0,9147	Guanhães	9.034	420	80,71	29	0,37	5,35	7,35
508	0,9146	Cachoeira da Prata	819	60	76,67	3	0,37	5,10	7,01
509	0,9145	João Pinheiro	13.141	616	85,71	33	0,37	5,45	7,49
510	0,9144	Guaraciaba	1.901	97	82,47	14	0,37	5,20	7,15

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
511	0,9144	Pompéu	7.797	394	75,89	25	0,37	5,40	7,42
512	0,9143	Belmiro Braga	977	70	92,86	8	0,37	5,35	7,36
513	0,9142	Pocrane	1.858	111	90,99	18	0,38	5,15	7,08
514	0,9141	Conquista	1.658	77	83,12	8	0,38	5,40	7,43
515	0,9141	Itamarati de Minas	1.195	65	83,08	7	0,38	5,00	6,88
516	0,9140	Caetanópolis	2.385	120	94,17	8	0,38	5,45	7,50
517	0,9140	Campina Verde	4.312	222	79,73	16	0,38	5,45	7,50
518	0,9140	Elói Mendes	6.050	260	85,38	20	0,38	5,45	7,50
519	0,9140	Ilicínea	3.066	130	84,62	8	0,38	5,45	7,50
520	0,9140	Papagaios	3.844	206	90,29	15	0,38	5,45	7,50
521	0,9140	Paraguaçu	4.655	258	82,56	15	0,38	5,45	7,50
522	0,9140	Santa Bárbara	9.729	396	84,60	28	0,38	5,45	7,50
523	0,9140	Sarzedo	7.121	343	79,59	19	0,38	5,45	7,50
524	0,9140	Machado	10.996	583	91,77	34	0,38	5,45	7,50
525	0,9140	Rio do Prado	1.351	67	92,54	6	0,38	5,45	7,50
526	0,9140	Varginha	29.950	1.455	88,11	81	0,38	5,45	7,50
527	0,9139	Espinosa	8.332	464	83,62	58	0,38	5,10	7,02
528	0,9139	Ibertioga	1.100	68	86,76	10	0,38	4,95	6,82
529	0,9138	Campos Gerais	6.668	365	87,67	24	0,38	5,30	7,30
530	0,9138	Lajinha	5.182	258	82,17	35	0,38	5,05	6,96
531	0,9138	Jeceaba	1.144	83	89,16	5	0,38	5,40	7,44
532	0,9137	Gonzaga	1.766	72	86,11	9	0,38	5,30	7,30
533	0,9136	Frei Inocêncio	2.541	95	56,84	9	0,38	4,90	6,75
534	0,9136	Iapu	2.589	117	94,02	10	0,38	5,35	7,37
535	0,9133	Aimorés	5.911	307	87,30	31	0,38	5,30	7,31
536	0,9131	Ribeirão Vermelho	728	44	84,09	4	0,38	5,25	7,25
537	0,9130	Alfenas	18.813	1.049	76,17	54	0,38	5,40	7,46
538	0,9130	São Félix de Minas	1.101	64	71,88	2	0,38	4,95	6,84
539	0,9129	Gameleiras	1.587	119	88,24	20	0,38	5,15	7,12
540	0,9128	Vargem Grande do Rio Pardo	1.369	82	89,02	6	0,38	5,30	7,32
541	0,9127	Alpercata	1.802	100	51,00	11	0,38	4,75	6,57
542	0,9124	Pedro Leopoldo	16.353	793	73,27	51	0,38	5,30	7,34
543	0,9122	Piranguçu	1.203	57	91,23	6	0,38	5,15	7,13
544	0,9122	Visconde do Rio Branco	10.038	440	92,05	35	0,38	5,40	7,48
545	0,9122	Itumirim	1.477	73	86,30	5	0,38	5,40	7,48
546	0,9121	Caparaó	1.307	65	83,08	13	0,39	5,10	7,07
547	0,9121	Campos Altos	4.247	213	78,40	11	0,39	5,40	7,48
548	0,9119	Fervedouro	3.061	156	78,85	21	0,39	5,20	7,21
549	0,9119	Camanducaia	5.799	358	56,98	18	0,39	4,95	6,86
550	0,9117	Natércia	1.025	68	83,82	5	0,39	5,40	7,49
551	0,9117	São João das Missões	4.935	301	48,50	13	0,39	4,05	5,62
552	0,9116	Três Pontas	13.590	535	85,42	37	0,39	5,40	7,50
553	0,9116	São José do Divino	1.172	58	84,48	5	0,39	4,75	6,59
554	0,9115	Santana do Riacho	1.254	26	80,77	6	0,39	5,15	7,15
555	0,9114	Itinga	4.328	192	90,63	28	0,39	5,10	7,08
556	0,9114	Campestre	4.379	222	86,04	16	0,39	5,40	7,50
557	0,9114	Centralina	2.071	109	82,57	6	0,39	5,40	7,50
558	0,9114	Congonhas	14.704	843	88,73	48	0,39	5,40	7,50
559	0,9114	Dionísio	1.806	92	93,48	7	0,39	5,40	7,50
560	0,9114	Dores de Guanhães	1.516	84	86,90	6	0,39	5,40	7,50
561	0,9114	Gurinhata	1.047	62	83,87	6	0,39	5,40	7,50

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
562	0,9114	Itabira	32.500	1.396	79,44	88	0,39	5,40	7,50
563	0,9114	Ituiutaba	25.163	1.159	82,66	57	0,39	5,40	7,50
564	0,9114	Nazareno	1.945	105	81,90	7	0,39	5,40	7,50
565	0,9114	Paraopeba	6.069	263	88,21	16	0,39	5,40	7,50
566	0,9114	Sacramento	6.260	244	80,74	20	0,39	5,40	7,50
567	0,9113	União de Minas	917	46	89,13	3	0,39	5,00	6,95
568	0,9113	Ipuiúna	2.195	131	63,36	8	0,39	5,00	6,95
569	0,9113	Vermelho Novo	1.247	54	83,33	3	0,39	5,20	7,22
570	0,9113	Resende Costa	2.166	107	91,59	9	0,39	5,30	7,36
571	0,9112	Curral de Dentro	2.240	102	76,47	10	0,39	5,05	7,02
572	0,9112	Inimutaba	1.625	95	80,00	10	0,39	5,20	7,23
573	0,9111	Luminárias	1.199	56	98,21	3	0,39	5,10	7,09
574	0,9111	Dom Joaquim	1.689	95	68,42	11	0,39	4,90	6,81
575	0,9110	Córrego Danta	595	38	78,95	6	0,39	5,15	7,16
576	0,9109	Carbonita	2.560	143	95,80	10	0,39	5,35	7,44
577	0,9107	Santa Rita de Jacutinga	1.568	90	83,33	5	0,39	5,30	7,38
578	0,9105	Ponto Chique	1.377	71	88,73	4	0,39	5,20	7,24
579	0,9105	Bias Fortes	702	45	75,56	11	0,39	4,65	6,48
580	0,9104	Pirajuba	1.335	62	70,97	3	0,39	5,00	6,97
581	0,9104	Passa-Vinte	437	25	92,00	3	0,39	4,80	6,69
582	0,9103	Várzea da Palma	11.917	394	79,95	30	0,39	5,35	7,46
583	0,9102	Ewbank da Câmara	1.001	56	92,86	4	0,39	5,25	7,32
584	0,9098	Abaeté	5.283	248	88,71	22	0,40	5,30	7,40
585	0,9095	Datas	1.643	95	84,21	8	0,40	5,25	7,34
586	0,9094	Onça de Pitangui	757	29	86,21	7	0,40	5,00	6,99
587	0,9092	Caputira	2.269	113	83,19	12	0,40	5,10	7,14
588	0,9087	Pitangui	7.029	370	87,84	27	0,40	5,35	7,50
589	0,9087	Alvinópolis	3.631	171	78,95	10	0,40	5,35	7,50
590	0,9087	Arceburgo	2.212	127	96,85	5	0,40	5,35	7,50
591	0,9087	Brasilândia de Minas	4.493	164	87,20	10	0,40	5,35	7,50
592	0,9087	Carmo da Mata	2.351	107	85,98	9	0,40	5,35	7,50
593	0,9087	Coronel Fabriciano	29.849	1.350	83,48	60	0,40	5,35	7,50
594	0,9087	Divisa Nova	1.564	69	82,61	6	0,40	5,35	7,50
595	0,9087	Iguatama	1.765	88	88,64	9	0,40	5,35	7,50
596	0,9087	Ijaci	1.480	85	92,94	4	0,40	5,35	7,50
597	0,9087	Tupaciguara	7.828	281	88,97	18	0,40	5,35	7,50
598	0,9086	Santa Helena de Minas	1.588	75	74,67	8	0,40	5,05	7,08
599	0,9086	Pedra do Anta	720	44	84,09	3	0,40	4,90	6,87
600	0,9083	Catuji	2.462	109	69,72	16	0,40	4,50	6,32
601	0,9083	Nepomuceno	6.104	340	88,82	28	0,40	5,20	7,30
602	0,9081	Martins Soares	1.800	91	92,31	10	0,40	5,10	7,16
603	0,9080	Lagoa Grande	2.265	108	92,59	7	0,41	5,25	7,38
604	0,9079	Tarumirim	3.450	217	84,79	28	0,41	5,25	7,38
605	0,9079	Tumiritinga	1.888	93	83,87	8	0,41	5,25	7,38
606	0,9077	Serra Azul de Minas	1.383	71	73,24	15	0,41	4,10	5,77
607	0,9076	Santa Rita de Ibitipoca	955	76	80,26	9	0,41	5,15	7,25
608	0,9073	Mendes Pimentel	1.404	84	73,81	6	0,41	5,05	7,11
609	0,9073	Malacacheta	5.763	296	92,57	26	0,41	5,25	7,39
610	0,9073	Icaraí de Minas	3.274	195	82,05	18	0,41	5,05	7,11
611	0,9071	Burititis	8.556	366	77,05	27	0,41	5,15	7,26
612	0,9070	Rio Pardo de Minas	7.458	348	90,80	26	0,41	5,15	7,26

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
613	0,9070	Piedade de Ponte Nova	1.009	60	68,33	4	0,41	5,00	7,05
614	0,9069	Morro da Garça	733	54	81,48	6	0,41	5,10	7,19
615	0,9068	Águas Formosas	5.149	177	88,70	29	0,41	5,05	7,13
616	0,9068	Matozinhos	10.026	449	72,83	28	0,41	5,20	7,34
617	0,9067	Ubaporanga	3.121	142	86,62	14	0,41	5,20	7,34
618	0,9064	Jordânia	3.108	130	83,85	20	0,41	5,05	7,14
619	0,9062	Dom Cavati	1.222	60	86,67	3	0,41	5,00	7,07
620	0,9061	São João Evangelista	5.161	263	88,21	19	0,41	5,20	7,35
621	0,9060	Munhoz	1.331	60	78,33	4	0,41	5,20	7,36
622	0,9060	Guaranésia	4.229	206	83,50	15	0,42	5,30	7,50
623	0,9060	Recreio	2.089	105	88,57	10	0,42	5,30	7,50
624	0,9060	São Francisco do Glória	1.406	84	86,90	3	0,42	5,30	7,50
625	0,9060	Barão de Cocais	8.439	396	86,36	27	0,42	5,30	7,50
626	0,9060	Estrela do Indaiá	887	69	89,86	4	0,42	5,30	7,50
627	0,9053	São Francisco de Sales	1.300	71	74,65	5	0,42	5,20	7,38
628	0,9050	Jequeri	2.786	171	89,47	14	0,42	5,20	7,38
629	0,9049	Santos Dumont	11.195	699	85,84	50	0,42	5,20	7,38
630	0,9047	Vargem Alegre	1.476	68	79,41	6	0,42	5,25	7,46
631	0,9043	Pequi	1.000	60	80,00	5	0,42	4,90	6,97
632	0,9042	Serranópolis de Minas	1.264	72	91,67	10	0,42	4,85	6,91
633	0,9041	Paracatu	25.564	1.098	86,98	63	0,42	5,25	7,48
634	0,9041	Felisburgo	1.922	89	83,15	11	0,42	5,10	7,26
635	0,9040	São Sebastião do Rio Preto	432	29	100,00	2	0,42	4,85	6,91
636	0,9037	Alto Caparaó	1.464	68	92,65	5	0,43	5,25	7,49
637	0,9032	Acaiaca	1.411	84	92,86	6	0,43	5,25	7,50
638	0,9032	Funilândia	1.288	74	81,08	6	0,43	5,25	7,50
639	0,9032	Indianópolis	1.486	87	80,46	6	0,43	5,25	7,50
640	0,9032	Lavras	23.551	1.311	86,50	55	0,43	5,25	7,50
641	0,9032	Maravilhas	1.841	99	87,88	6	0,43	5,25	7,50
642	0,9032	Monte Santo de Minas	5.150	289	82,35	14	0,43	5,25	7,50
643	0,9032	Piedade de Caratinga	2.103	60	86,67	4	0,43	5,25	7,50
644	0,9032	Prata	5.616	272	79,04	19	0,43	5,25	7,50
645	0,9032	Resplendor	3.780	156	89,10	15	0,43	5,25	7,50
646	0,9029	Cristiano Ottoni	1.285	77	89,61	6	0,43	5,15	7,36
647	0,9029	Natalândia	1.122	76	75,00	5	0,43	5,10	7,29
648	0,9029	Riachinho	2.420	136	80,15	11	0,43	5,00	7,15
649	0,9027	Açucena	2.206	116	84,48	18	0,43	5,05	7,23
650	0,9024	Pai Pedro	2.394	110	88,18	11	0,43	4,95	7,09
651	0,9023	Cristina	2.762	140	86,43	11	0,43	5,20	7,45
652	0,9021	Setubinha	3.683	165	93,94	17	0,43	4,90	7,03
653	0,9021	São João Nepomuceno	5.939	316	78,80	29	0,43	5,20	7,46
654	0,9021	Ladainha	4.594	187	88,24	29	0,43	4,55	6,53
655	0,9020	Piedade do Rio Grande	999	58	87,93	4	0,43	5,00	7,17
656	0,9019	Arantina	679	51	86,27	5	0,44	5,10	7,32
657	0,9015	Unáí	20.552	894	84,12	47	0,44	5,20	7,47
658	0,9014	Carai	6.935	314	73,25	35	0,44	4,70	6,76
659	0,9014	Santa Margarida	4.133	199	94,47	32	0,44	4,85	6,97
660	0,9013	São Sebastião do Anta	1.923	100	93,00	6	0,44	5,05	7,26
661	0,9013	Jequitinhonha	6.638	313	79,23	42	0,44	5,00	7,19
662	0,9011	Catuti	1.756	117	84,62	11	0,44	4,90	7,05
663	0,9009	Juramento	1.346	79	82,28	4	0,44	5,05	7,27

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
664	0,9004	Carmo do Cajuru	5.226	272	93,01	19	0,44	5,20	7,50
665	0,9004	Bicas	3.095	206	85,92	16	0,44	5,20	7,50
666	0,9004	Capinópolis	3.514	157	83,44	8	0,44	5,20	7,50
667	0,9004	Virgolândia	1.429	75	93,33	6	0,44	5,20	7,50
668	0,9004	Serranos	394	30	96,67	3	0,44	4,70	6,78
669	0,9003	Uruana de Minas	982	58	91,38	5	0,44	5,15	7,43
670	0,9000	Mesquita	1.418	93	76,34	10	0,44	5,00	7,22
671	0,8998	Faria Lemos	933	53	88,68	5	0,45	5,00	7,23
672	0,8997	Brumadinho	10.705	511	76,91	29	0,45	5,15	7,45
673	0,8995	Araçuaí	10.378	534	85,58	50	0,45	5,00	7,23
674	0,8995	Santana do Manhuaçu	2.088	112	73,21	18	0,45	4,85	7,02
675	0,8994	Bom Jesus do Galho	3.113	173	90,75	13	0,45	5,10	7,38
676	0,8994	Espera Feliz	6.483	404	77,72	30	0,45	5,00	7,24
677	0,8992	São Joaquim de Bicas	6.930	328	67,68	20	0,45	4,95	7,17
678	0,8986	Viçosa	18.927	944	84,96	67	0,45	5,15	7,48
679	0,8985	Buenópolis	2.285	116	94,83	11	0,45	5,10	7,41
680	0,8983	Ipaba	4.816	207	85,02	12	0,45	5,10	7,41
681	0,8983	Diamantina	14.548	692	77,89	60	0,45	5,00	7,27
682	0,8982	Nova União	1.362	68	91,18	6	0,45	5,15	7,49
683	0,8982	Lagoa Santa	15.827	882	70,98	42	0,45	5,00	7,27
684	0,8981	Paulistas	1.618	85	89,41	11	0,45	4,90	7,12
685	0,8980	Ouro Preto	20.612	1.247	81,96	81	0,45	5,15	7,49
686	0,8979	Santa Maria de Itabira	3.067	126	94,44	8	0,45	5,15	7,49
687	0,8977	Santo Antônio do Amparo	4.334	216	86,11	18	0,46	5,15	7,50
688	0,8976	Eugenópolis	2.196	121	95,04	10	0,46	5,15	7,50
689	0,8976	Frutal	13.024	564	81,03	34	0,46	5,15	7,50
690	0,8976	Mariana	16.263	926	88,23	48	0,46	5,15	7,50
691	0,8975	Sardoá	1.689	95	86,32	10	0,46	4,85	7,06
692	0,8975	Ouro Branco	12.901	667	76,16	39	0,46	5,10	7,43
693	0,8973	Ponto dos Volantes	3.886	187	71,12	17	0,46	4,55	6,63
694	0,8970	Águas Vermelhas	3.560	118	83,05	19	0,46	5,00	7,30
695	0,8961	São Bento Abade	1.963	71	83,10	3	0,46	4,95	7,25
696	0,8959	Claro dos Poções	1.942	103	95,15	8	0,46	5,10	7,47
697	0,8957	Rubelita	2.123	132	94,70	18	0,47	4,80	7,04
698	0,8955	Santa Juliana	3.070	145	70,34	8	0,47	4,95	7,26
699	0,8954	Joanésia	1.194	77	80,52	7	0,47	5,00	7,34
700	0,8954	Careaçu	1.436	40	75,00	5	0,47	4,75	6,97
701	0,8953	Sericita	1.642	72	72,22	14	0,47	4,50	6,61
702	0,8949	Santa Cruz do Escalvado	1.016	60	96,67	10	0,47	5,00	7,35
703	0,8948	Monte Formoso	1.596	64	76,56	15	0,47	4,10	6,03
704	0,8947	Amparo do Serra	1.053	55	94,55	4	0,47	5,10	7,50
705	0,8947	Carneirinho	2.251	114	85,96	10	0,47	5,10	7,50
706	0,8947	Cataguases	15.930	768	85,16	49	0,47	5,10	7,50
707	0,8947	Limeira do Oeste	1.807	82	84,15	6	0,47	5,10	7,50
708	0,8947	Ponte Nova	15.130	746	81,64	45	0,47	5,10	7,50
709	0,8947	Guarda-Mor	1.607	96	75,00	8	0,47	5,00	7,35
710	0,8946	São João do Pacuí	1.383	94	86,17	8	0,47	4,80	7,06
711	0,8938	Palmópolis	1.971	94	67,02	14	0,48	4,30	6,34
712	0,8933	Jaboticatubas	4.195	154	92,21	15	0,48	5,00	7,39
713	0,8932	Divino	4.851	216	94,44	30	0,48	4,85	7,17
714	0,8932	Engenheiro Caldas	2.776	142	76,06	6	0,48	5,00	7,39

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
715	0,8928	Durandé	1.838	93	87,10	15	0,48	4,75	7,03
716	0,8927	Januária	21.357	1.150	88,00	101	0,48	4,75	7,03
717	0,8926	Rio Acima	2.957	110	63,64	8	0,48	4,75	7,04
718	0,8923	Senhora do Porto	804	44	81,82	6	0,48	4,55	6,75
719	0,8922	Brasópolis	4.050	179	78,21	16	0,48	5,05	7,49
720	0,8920	Janaúba	21.384	1.076	79,46	53	0,48	5,00	7,42
721	0,8918	Belo Oriente	7.236	327	85,32	18	0,49	5,05	7,50
722	0,8918	Itanhomi	3.108	168	84,52	9	0,49	5,05	7,50
723	0,8918	Pirapora	17.456	816	86,27	44	0,49	5,05	7,50
724	0,8918	Orizânia	1.953	114	89,47	9	0,49	4,80	7,13
725	0,8916	Prudente de Morais	2.501	107	78,50	10	0,49	5,00	7,43
726	0,8916	Conceição do Rio Verde	3.360	146	91,78	11	0,49	5,00	7,43
727	0,8913	Lassance	1.899	114	84,21	11	0,49	4,80	7,14
728	0,8911	Novo Oriente de Minas	2.901	141	86,52	17	0,49	4,85	7,22
729	0,8909	Ibiaí	2.462	131	77,86	9	0,49	4,85	7,23
730	0,8908	Tiradentes	1.256	83	78,31	10	0,49	5,00	7,45
731	0,8904	Nova Módica	1.192	51	100,00	8	0,49	4,95	7,39
732	0,8901	São José da Safira	1.365	75	89,33	5	0,49	4,90	7,32
733	0,8896	Manhumirim	5.601	317	82,33	26	0,50	4,90	7,33
734	0,8892	Rio Casca	3.717	174	75,29	12	0,50	4,95	7,42
735	0,8891	Joaíma	5.570	230	82,17	22	0,50	4,85	7,27
736	0,8890	Teófilo Otoni	39.663	1.675	83,88	139	0,50	4,85	7,27
737	0,8889	Santana do Paraíso	5.881	290	93,45	16	0,50	5,00	7,50
738	0,8889	Vespasiano	29.583	1.233	82,56	56	0,50	5,00	7,50
739	0,8886	Matipó	5.676	281	82,92	19	0,50	4,90	7,36
740	0,8882	Bertópolis	1.268	55	72,73	6	0,50	4,80	7,22
741	0,8881	Rio Preto	1.012	81	95,06	9	0,50	4,90	7,37
742	0,8876	Pedra Bonita	1.958	115	95,65	12	0,51	4,65	7,01
743	0,8873	Reduto	1.851	93	77,42	9	0,51	4,85	7,31
744	0,8871	Franciscópolis	1.278	72	100,00	11	0,51	4,70	7,09
745	0,8865	Capim Branco	2.359	126	89,68	10	0,51	4,95	7,48
746	0,8864	Lagoa dos Patos	1.790	68	67,65	6	0,51	4,65	7,03
747	0,8861	Esmeraldas	16.152	693	83,26	44	0,51	4,90	7,42
748	0,8860	Francisco Sá	6.500	337	82,20	46	0,51	4,70	7,12
749	0,8859	Urucânia	2.798	124	82,26	8	0,52	4,95	7,50
750	0,8859	Ibirité	37.985	1.613	88,22	70	0,52	4,95	7,50
751	0,8857	Morro do Pilar	749	40	72,50	4	0,52	4,70	7,13
752	0,8855	Olhos-d'Água	1.741	85	76,47	14	0,52	4,50	6,83
753	0,8854	São Pedro dos Ferros	2.009	96	82,29	11	0,52	4,80	7,29
754	0,8848	Diogo de Vasconcelos	1.234	64	64,06	5	0,52	4,60	7,00
755	0,8846	Itabirinha	2.724	128	81,25	12	0,52	4,80	7,30
756	0,8846	Itambacuri	6.981	318	89,94	27	0,52	4,80	7,31
757	0,8845	Urucuia	3.019	140	82,86	13	0,52	4,75	7,23
758	0,8844	Confins	1.694	105	77,14	5	0,52	4,85	7,39
759	0,8842	Pintópolis	2.321	124	91,94	18	0,52	4,60	7,01
760	0,8842	Taquaraçu de Minas	1.228	63	84,13	4	0,52	4,80	7,32
761	0,8840	Machacalis	1.822	86	97,67	7	0,52	4,85	7,40
762	0,8836	Conceição do Mato Dentro	4.954	244	86,48	27	0,53	4,70	7,18
763	0,8835	Itaobim	6.458	248	92,34	18	0,53	4,85	7,41
764	0,8833	Pavão	2.275	90	94,44	9	0,53	4,85	7,41
765	0,8833	Sobralia	1.625	82	74,39	6	0,53	4,75	7,26

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto
(Continuação)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
766	0,8829	Além Paraíba	8.631	437	79,41	35	0,53	4,90	7,50
767	0,8829	Conceição das Alagoas	6.118	246	81,71	14	0,53	4,90	7,50
768	0,8829	São João do Oriente	2.084	101	88,12	8	0,53	4,90	7,50
769	0,8826	Japonvar	2.330	162	88,89	10	0,53	4,75	7,28
770	0,8824	Padre Paraíso	5.512	200	88,50	29	0,53	4,65	7,13
771	0,8824	Ubá	3.996	235	74,89	25	0,53	4,20	6,44
772	0,8822	Santo Antônio do Jacinto	3.325	122	86,89	16	0,53	4,70	7,21
773	0,8820	Ataléia	3.484	181	89,50	24	0,54	4,70	7,22
774	0,8817	Santo Antônio do Retiro	1.956	101	91,09	5	0,54	4,85	7,45
775	0,8817	Mathias Lobato	1.477	39	61,54	4	0,54	4,55	6,99
776	0,8812	Santa Efigênia de Minas	1.138	69	88,41	11	0,54	4,45	6,85
777	0,8809	Leopoldina	13.171	701	89,59	56	0,54	4,85	7,47
778	0,8809	Sabinópolis	4.644	221	84,62	23	0,54	4,85	7,47
779	0,8798	Tombo	2.049	131	81,68	10	0,55	4,85	7,50
780	0,8798	Naque	1.596	79	83,54	3	0,55	4,85	7,50
781	0,8798	Monte Alegre de Minas	4.169	241	78,84	18	0,55	4,85	7,50
782	0,8798	Nanuque	10.634	511	82,78	34	0,55	4,85	7,50
783	0,8795	Campanário	1.146	54	85,19	4	0,55	4,70	7,28
784	0,8794	Berizal	1.342	64	90,63	8	0,55	4,75	7,35
785	0,8794	Pedra Azul	6.868	300	72,67	32	0,55	4,60	7,12
786	0,8791	Cabeceira Grande	1.961	99	71,72	6	0,55	4,65	7,21
787	0,8785	Buritizinho	7.382	377	85,68	37	0,55	4,55	7,07
788	0,8782	Braúnas	1.233	67	94,03	7	0,55	4,70	7,31
789	0,8782	Engenheiro Navarro	1.885	87	83,91	6	0,55	4,80	7,46
790	0,8778	Arinos	6.357	347	87,90	28	0,56	4,70	7,32
791	0,8770	Simão Pereira	598	41	87,80	7	0,56	4,25	6,63
792	0,8767	Rio Novo	1.928	102	82,35	8	0,56	4,80	7,50
793	0,8767	Rio Pomba	4.103	248	95,16	9	0,56	4,80	7,50
794	0,8762	São Francisco	17.945	826	94,07	46	0,56	4,65	7,28
795	0,8760	Medina	6.200	182	95,05	22	0,57	4,55	7,13
796	0,8751	Ibiracatu	2.245	146	91,78	15	0,57	4,55	7,15
797	0,8742	Juvenília	1.831	123	91,87	12	0,58	4,60	7,25
798	0,8736	Capitão Andrade	1.346	81	91,36	5	0,58	4,75	7,50
799	0,8736	Mário Campos	3.466	169	83,43	9	0,58	4,75	7,50
800	0,8733	Cristália	2.130	129	75,19	11	0,58	4,30	6,80
801	0,8729	Serra dos Aimorés	2.536	127	76,38	10	0,58	4,60	7,28
802	0,8729	São Romão	2.558	98	77,55	12	0,58	4,45	7,04
803	0,8727	Santa Cruz de Salinas	1.375	101	79,21	12	0,58	4,40	6,97
804	0,8726	Jaíba	10.429	467	81,80	31	0,58	4,60	7,29
805	0,8724	Cônego Marinho	2.421	185	98,38	20	0,59	4,45	7,05
806	0,8716	Alvorada de Minas	1.443	81	80,25	7	0,59	4,60	7,31
807	0,8710	Rubim	2.568	101	75,25	10	0,59	4,55	7,24
808	0,8704	Santa Luzia	50.008	1.772	84,99	79	0,60	4,70	7,50
809	0,8704	Cajuri	852	61	95,08	4	0,60	4,70	7,50
810	0,8697	Santa Cruz de Minas	846	47	93,62	2	0,60	4,25	6,80
811	0,8694	Santa Maria do Salto	1.258	70	67,14	5	0,60	4,40	7,04
812	0,8690	Sabará	35.329	1.325	76,23	73	0,60	4,65	7,46
813	0,8689	Fronteira	3.605	174	77,01	9	0,60	4,65	7,46
814	0,8680	Verdelândia	2.925	162	75,93	18	0,61	4,40	7,08
815	0,8672	Itacarambi	6.327	321	80,37	25	0,61	4,45	7,18
816	0,8659	Carlos Chagas	4.721	169	86,39	23	0,62	4,60	7,45
817	0,8658	Bandeira	1.193	58	67,24	9	0,62	3,70	5,99
818	0,8654	Pescador	1.087	51	94,12	3	0,62	4,20	6,81
819	0,8653	Poté	4.435	208	84,13	27	0,62	4,40	7,14
820	0,8651	Carangola	8.470	513	93,96	49	0,62	4,50	7,31
821	0,8638	Couto de Magalhães de Minas	1.181	75	84,00	5	0,63	4,60	7,50

(Continua)

Apêndice H - Ranking de Eficiência dos municípios mineiros pela Análise Envoltória de Dados – DEA, modelo BCC, com orientação para produto (Conclusão)

#	Score	DMU	N. Matric.	N. Prof.	% prof. ens.sup.	N. Escolas	Folgas IDEB	IDEB 2013	IDEB alvo
822	0,8634	Mirabela	3.503	205	75,61	14	0,63	4,35	7,10
823	0,8604	Almenara	10.940	529	86,20	56	0,65	4,30	7,09
824	0,8599	Crisólita	1.690	83	83,13	8	0,65	4,45	7,35
825	0,8598	Capitão Enéas	4.845	206	71,84	17	0,65	4,30	7,11
826	0,8588	Patis	1.681	102	77,45	7	0,66	4,35	7,21
827	0,8545	Periquito	2.453	122	60,66	9	0,68	4,15	6,98
828	0,8467	Delta	2.492	106	81,13	4	0,72	4,35	7,50
829	0,8467	Matias Barbosa	3.033	168	96,43	10	0,72	4,35	7,50
830	0,8460	Planura	2.613	108	76,85	4	0,73	4,30	7,43
831	0,8409	Pedras de Maria da Cruz	2.663	157	75,80	15	0,76	3,95	6,94
832	0,8401	Salto da Divisa	2.055	83	59,04	4	0,76	3,90	6,87
833	0,8372	Manga	6.940	337	75,07	27	0,78	3,95	7,02
834	0,8192	Chiador	623	45	66,67	9	0,88	3,80	7,15
835	0,8084	Jampruca	1.525	76	84,21	4	0,95	3,85	7,50
836	0,8036	Matias Cardoso	2.995	171	88,89	16	0,98	3,60	7,12

Fonte: Resultado da pesquisa.

Legenda: # = Rank; Score = Score de eficiência; N. Matric.: Número de Matrícula; N. Prof. = Número de professores no município; % prof. ens.sup. = Percentual de professores com Ensino Superior no município; N. Escolas = Número de escolas no município; Folgas IDEB = Folga em relação ao IDEB de 2013; IDEB 2013 = IDEB de 2013; IDEB alvo = Consideradas as folgas para o IDEB de 2013, fez-se o cálculo da meta para o IDEB alvo para que o município se tornasse eficiente.

Apêndice I - Frequência com que cada DMU tecnicamente eficiente surge como referência (Benchmark) para outras DMUs

DMU	N. Prof	N. Esc	Prof / Esc	Salas/ Esc.	Mat / Esc	% Prof EnsSup	N. Ref. Benchmark
Santa Rosa da Serra	72	5	14,40	5,80	213,20	0,7778	729
Sen. Modestino Gonçalves	79	12	6,58	3,50	114,25	0,7975	463
Estrela Dalva	53	4	13,25	6,50	151,25	0,5094	313
Oliveira Fortes	31	4	7,75	4,00	91,00	0,9677	106
Santa Fé de Minas	28	9	3,11	4,44	106,89	0,3214	62
São João do Paraíso	270	56	4,82	2,93	95,61	0,8630	15
Francisco Badaró	143	21	6,81	3,62	106,29	0,8881	13
Alvarenga	34	15	2,27	2,87	88,33	0,8529	12
Itambé do Mato Dentro	33	7	4,71	2,43	66,43	0,8788	10
Consolação	29	2	14,50	7,00	232,00	0,9655	9
Minas Novas	448	69	6,49	4,14	129,14	0,7902	8
Desterro do Melo	52	7	7,43	5,14	95,71	0,9231	7
Douradoquara	29	2	14,50	6,50	224,00	0,8276	6
Queluzito	20	2	10,00	5,50	155,50	0,8500	2
Marilac	58	3	19,33	12,33	592,33	0,3103	2
Nova Belém	46	15	3,07	2,53	53,00	0,8043	2
Josenópolis	66	19	3,47	2,11	75,63	0,8030	1
Itaipé	161	24	6,71	3,75	153,13	0,7329	0
Média	91,78	15,33	8,29	4,73	152,43	0,7702	97,78
Desvio Padrão	108,79	18,62	4,94	2,42	121,84	0,1936	201,12
Mínimo	20,00	2,00	2,27	2,11	53,00	0,3103	0,00
Máximo	448,00	69,00	19,33	12,33	592,33	0,9677	729,00

Fonte: Resultado da pesquisa.

Legenda: Mat/Esc: Matrícula por Escola; Mat/Prof.: Matrícula por Professor; Prof/Esc.: Professor por Escola; N. Prof.: Número de Professores; % Prof EnsSup.: Percentual de Professores com Ensino Superior; N. Esc.: Número de Escolas; N. Salas: Número de Salas de aula utilizadas no município; IDEB 2013: IDEB de 2013; N. Ref.: Número de vezes que a DMU aparece como referência para outra.