

DIEGO MIRANDA MACHADO MAIA

**EFICIÊNCIA TÉCNICA NO GASTO EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS  
MINERADORES DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão Final apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP), para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2016

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

T

M217e  
2016  
Maia, Diego Miranda Machado, 1988-  
Eficiência técnica no gasto em saúde dos municípios mineradores do estado de Minas Gerais / Diego Miranda Machado Maia. – Viçosa, MG, 2016.  
viii, 41f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Nálbia de Araújo Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.35-39.

1. Saúde Pública - Administração. 2. Administração municipal - Minas Gerais. 3. Eficiência (Administração). 4. Sistema Único de Saúde (Brasil). I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Administração e Contabilidade. Programa de Pós-graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP). II. Título.

CDD 22. ed. 353.68151

DIEGO MIRANDA MACHADO MAIA

**EFICIÊNCIA TÉCNICA NO GASTO EM SAÚDE DOS MUNICÍPIOS  
MINERADORES DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão Final apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP), para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 19 de setembro de 2016.

---

Suely de Fátima Ramos Silveira  
(Coorientadora)

---

Walmer Faroni

---

Nálbia de Araújo Santos  
(Orientadora)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pela proteção e força para que pudesse concretizar este sonho.

A minha amada mãe, que com seu amor sempre está presente em todos os momentos da minha vida.

Ao meu querido pai, pelos ensinamentos e por estar ao meu lado em toda minha jornada acadêmica.

A meu irmão Daniel, amigo e companheiro para toda a vida.

A minha querida Caroline, que com paciência me apoiou na realização deste trabalho.

Aos meus familiares, em especial a vovó Terezinha, sempre com um conselho valioso.

À minha orientadora Nálbia, pelo incentivo e dedicação durante o período em que pudemos desenvolver este trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa, por mais uma vez me dar a oportunidade de fazer parte desta grande Instituição.

Aos professores Walmer e Suely, pelas sugestões feitas durante a defesa do projeto de pesquisa.

À coordenação, professores, técnico-administrativos, responsáveis pela primeira turma do Mestrado Profissional Administração Pública em Rede Nacional da UFV, pela contribuição na minha formação.

Aos meus colegas de turma, em particular ao Alexandre, pela construção deste trabalho e a Raniely pela companhia nas viagens e ajuda nos estudos.

Aos meus colegas da secretaria de saúde de Mariana, em especial a Rosana Assunção que me ajudou na tabulação dos dados deste trabalho e ao Germano por me apresentar ao fantástico mundo do SUS.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	5
2.1 FUNÇÕES ECONÔMICAS E A POLÍTICA FISCAL DO ESTADO.....	5
2.2 AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NA GESTÃO PÚBLICA.....	7
2.3 ESTUDOS ANTERIORES SOBRE EFICIÊNCIA NA SAÚDE.....	9
3 METODOLOGIA.....	13
3.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA).....	13
3.1.1 Primeiro estágio DEA.....	16
3.1.2 Segundo estágio DEA.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 EFICIÊNCIA DO GASTO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA.....	21
4.2 DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DO GASTO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA.....	27
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE.....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Análise Envoltória de Retornos Constantes (CRS) e Variáveis (VRS).....	15
Figura 2-	Localização espacial dos municípios e eficiência padrão dos municípios mineradores de Minas Gerais para o ano de 2014.....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Sumário das medidas de inputs e outputs usadas nos estudos empíricos.....	12
Tabela 2-	Descrição dos Insumos e Produtos.....	16
Tabela 3-	Descrição das variáveis não discricionárias.....	18
Tabela 4-	Estatísticas descritivas dos <i>input</i> e <i>outputs</i> .....	21
Tabela 5-	Correlações entre <i>input</i> e <i>outputs</i> .....	22
Tabela 6-	Escore de eficiência em saúde dos municípios mineradores do estado de Minas Gerais.....	23
Tabela 7-	Municípios ineficientes, alvos de seus respectivos produtos e <i>benchmarks</i> .....	26
Tabela 8-	Estatísticas descritivas das variáveis não discricionárias.....	24
Tabela 9-	Resultados da regressão Tobit dos determinantes da eficiência do gasto em saúde na atenção básica dos municípios mineradores.....	29
Tabela 10-	Valores das variáveis utilizadas na análise envoltória de dados (DEA).....	40
Tabela 11-	Valores utilizados na regressão Tobit.....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	- Agentes Comunitários de Saúde
AMIG	- Associação Mineira de Municípios Mineradores
CFEM	- Contribuição Financeira sobre a Exploração Mineral
CID	- Classificações Internacionais de Doenças
CRS	- Retornos constantes de escalas
DATASUS	- Departamento de Informática do SUS
DEA	- Análise Envoltória Dados
DMU	- Unidades de decisão
FIOCRUZ	- Fundação Oswaldo Cruz
FIRJAN	- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
GANS	- Gasto anual em saúde
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	- Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
INAB	- Internações sensíveis à atenção básica
IPTU	- Imposto Predial Territorial Urbano
ISS	- Imposto sobre Serviços
ITBI	- Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis
OBCE	- Óbitos informados por causas evitáveis
OBMD	- Óbitos por causas mal determinadas
PREN	- Quantidade de consultas pré-natal
RAG	- Relatório Anual de Gestão
SAI	- Sistemas de Informação Ambulatorial
SIAB	- Sistema de Informação sobre a Atenção Básica
SIOPS	- Sistemas de Informação sobre Orçamentos Públicos em Saúde
STN	- Secretaria do Tesouro Nacional
SUS	- Sistema Único de Saúde
TCE-MG	- Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais
VRS	- Retornos variáveis de escala

## RESUMO

MAIA, Diego Miranda Machado, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2016. **Eficiência técnica no gasto em saúde dos municípios mineradores do estado de Minas Gerais**. Orientadora: Nálbia de Araújo Santos. Coorientadora: Suely de Fátima Ramos Silveira.

O financiamento do Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos principais desafios para os gestores públicos do país. Manter a integralidade e a universalidade dos serviços de saúde a todos os cidadãos exige primordialmente a administração eficiente dos recursos existentes. Partindo desta premissa, este trabalho busca identificar fatores que explicam a eficiência no gasto público em saúde para 34 municípios mineradores do estado de Minas Gerais. Para valoração dos escores de eficiência de cada município, foi empregada a análise envoltória de dados no primeiro estágio, em que o insumo utilizado foi o gasto per capita em saúde e como produtos, indicadores que expliquem a qualidade atenção básica. No segundo estágio foi utilizada a regressão Tobit como forma de avaliar os fatores não controláveis pelo gestor de saúde e que possam explicar a eficiência nos indicadores obtidos. Como resultado, apurou-se que 41% dos municípios mineradores de Minas Gerais foram eficientes na aplicação dos recursos em saúde no ano de 2014. Dentre os municípios ineficientes, a diferença para os eficientes não foi tão elevada quanto sugerido por trabalhos anteriores, o que demonstra a homogeneidade da gestão da atenção primária destes municípios. Duas variáveis ambientais foram significativas para explicar esses resultados, o grau de dependência desses municípios em relação à Contribuição Financeira sobre a Exploração Mineral (CFEM) e a escolaridade do gestor municipal. Ambas mostram relação inversa com o escore de eficiência obtido. Destaca-se ainda, que a falta de acompanhamento sistemático dos setores envolvidos com a saúde básica, bem como a falta de informação encaminhada ao Ministério da Saúde, são fatores determinantes da ineficiência na saúde municipal. Por fim, a adequação às novas ferramentas do sistema integrado de saúde, o sistema e-sus, deve ser implementado nesses municípios como meio de atingir melhores resultados na saúde, de forma a prevenir agravos e fornecer informação para a tomada de decisão pelos gestores.

## ABSTRACT

MAIA, Diego Miranda Machado, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, September, 2016. **Technical efficiency in health expenditures of the mining municipalities of the state of Minas Gerais.** Adviser: Nálbia de Araújo Santos. Co-adviser: Suely de Fátima Ramos Silveira.

The financing of the Unified Health System (SUS) is one of the main challenges for public managers in Brazil. Keep an comprehensive and universality health service to all citizens primarily requires the efficient management of existing resources. Starting from this premise, this study identify factors that explain the efficiency of public spending on health to 34 mining cities of Minas Gerais. For valuation of each municipality efficiency scores, it used the data envelopment analysis in the first stage, in which the raw material used was the cost on health for person in each city and products, indicators that explain the quality of primary care in basic health. In the second stage, Tobit regression was used in order to evaluate the factors not controlled by the health manager that can explain the efficiency of the obtained indicators. As result, it was observed that 41% of mining cities of Minas Gerais were efficient in the implementation of health resources in 2014. Among inefficient municipalities, the difference for efficient ones was not as elastic as suggested by previous work, which demonstrates the homogeneity of the management of primary care in these municipalities. Two environmental variables were significant to explain these results, dependence of these municipalities in relation to the Financial Contribution on Mineral Exploration (CFEM) and the schooling of the municipal manager. Both determinate an inverse relationship with the achieved efficiency score. Note also, that the systematic monitoring of the sectors involved in basic health, and the lack of accurate information forwarded to the Ministry of Health, are determinants of inefficiency in municipal health. Finally, the adaptation to new tools integrated health system, the system e-sus, must be implemented in these municipalities as a means of achieving health outcomes, in order to prevent injuries and provide information for decision making by managers.

## 1 INTRODUÇÃO

No artigo 196 da Constituição Federal, de 1988, estabelece-se que a saúde é um direito de todos brasileiros e, por isso, é dever do Estado garantir aos cidadãos o atendimento igualitário às ações e serviços de promoção, proteção e recuperação de sua saúde. Nesse contexto, surge o Sistema Único de Saúde (SUS) como a principal ação de política social e econômica com o objetivo de universalizar o acesso à saúde para todos os cidadãos brasileiros.

Para atingir esse objetivo, a gestão das políticas públicas e dos recursos em saúde foi redistribuída entre os agentes econômicos da União, Estados e Municípios. Aos gestores municipais, ficou estabelecida a gestão de políticas para a atenção primária à saúde, com foco na prevenção e cuidados básicos no atendimento.

No Brasil, as principais diretrizes dessa política de gestão da saúde foram implementadas a partir da Lei 8080 de 1990, que é o principal marco legal da saúde pública ainda em vigor. Essa Lei fixa os princípios norteadores do SUS, que são a universalidade no acesso por todos os cidadãos, independente de critérios sociais ou econômicos; a integralidade na atenção a saúde do indivíduo, em que devem ser disponibilizados todos os cuidados necessários ao tratamento; a participação popular na tomada de decisões das políticas públicas; e a divisão das responsabilidades de cada ente da federação por meio do pacto tripartite na saúde.

As principais demandas do SUS são financiadas por meio de investimento da União e dos estados, de maneira pontual e conforme programas federais e estaduais estabelecidos por cada gestão. Aos municípios, compete gerenciar esses programas e complementar esses recursos por meio de aportes de investimento, denominados contra-partidas.

Todavia, as demandas pelo serviço de saúde ocorrem originariamente no âmbito dos municípios. Esse contexto impõe dificuldades aos gestores da saúde pública dos municípios em relação ao seu financiamento, já que seus residentes têm acesso aos serviços de saúde do SUS por intermédio de suas unidades de atenção primária. São os atendimentos originados nas unidades básicas de saúde que determinam qual é a demanda de cuidados que deve ser acompanhada pelo gestor do município.

Na opinião dos autores do estudo da Fundação Oswaldo Cruz (2013), a implementação do sistema de financiamento tripartite torna visível as disparidades nos valores repartidos entre os entes, de forma que a estrutura e financiamento do gasto setorial seja impactante para os municípios. Esse contexto evidencia as dificuldades nos municípios de pequeno porte na manutenção dos serviços essenciais designados pelo SUS a partir da Emenda Constitucional 29/2000, que regulamenta os valores mínimos de aplicação em saúde para cada ente.

Diante do cenário de recursos insuficientes para o custeio da rede de atenção básica nos municípios, a realidade se torna ainda mais evidente no estado de Minas Gerais, na medida em que, segundo dados do IBGE de 2010, 79,13% dos municípios possuem população inferior a 20.000 habitantes, o que faz com que exista o rateio de recursos entre mais afiliados, especialmente no que tange aos valores do Fundo de Participação dos Municípios.

Por outro lado, Minas Gerais possui municípios que são considerados “ilhas de arrecadação” (Enriquez, 2007). Em geral, são municípios de pequeno e médio porte que recebem transferência relevante de outras fontes, como é o caso da Contribuição Financeira sobre a Exploração Mineral (CFEM), que beneficia os municípios com economia fortemente influenciada pela mineração.

A CFEM é a contraprestação paga pelas empresas que exploram economicamente os recursos minerais através de uma concessão pública realizada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Foi prevista pela Constituição Federal de 1988 e normatizada pelas leis federais 7990/90 e 8001/90, sendo que 65% do valor arrecadado é repassado ao município em que existe a extração do minério.

Do ponto de vista da atenção à saúde, devido a essas características de economia mineradora e por estarem localizados em sua maioria em regiões montanhosas, esses municípios mineradores sofrem com os impactos diretos desta atividade, em que os funcionários dessas empresas mineradoras e os moradores das cidades têm contato permanente com os resíduos da extração das *commodities* minerárias.

Impactos à saúde podem ser destacados, como no contato com metais pesados como o mercúrio e o cromo, que possuem forte correlação com doenças do aparelho respiratório e circulatório (MUNIZ; OLIVEIRA-FILHO, 2006).

Danos indiretos são observados na atividade extrativa quando esta não possui critérios rigorosos de controle de rejeitos, vindo a causar a contaminação do solo e do lençol freático, gerando problemas na captação e distribuição da água (OLIVEIRA; LUZ, 2001), bem como impactos sonoros e degradação de matas ciliares. Isto gera um perfil epidemiológico particular específico nesses municípios, com reflexos na saúde da população.

Tendo em vista essas dificuldades, os gestores dos municípios com empresas mineradoras devem implementar políticas de saúde pública básica para diminuir os impactos dessa atividade econômica. Esse acompanhamento da população pode ser por meio da prevenção e do acompanhamento sistemático na atenção primária em saúde. Para compensar os danos sociais e ambientais causados, os municípios mineradores recebem uma contrapartida maior do Estado de Minas Gerais e da União pelos transtornos sócio-ambientais causados, através da CFEM e do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias (ICMS). Nesse cenário, é apropriado identificar se estas contrapartidas pela exploração mineral estão sendo aplicados de maneira eficiente nesses locais, de forma a controlar os casos de complicações na saúde da população gerados por esta atividade.

Com relação à aplicação de recursos na saúde pública de Minas Gerais, o estudo de Martino Júnior (2011) identifica a gestão de recursos em saúde por parte dos municípios do leste de Minas Gerais e sugere correlações estatísticas negativas entre gastos em saúde e o retorno na resolução de demandas em saúde pública da população. No estudo de Rodrigues e Silveira (2009), os autores apontam ineficiência dos gastos em educação dos municípios mineradores de Minas Gerais, sugerindo que a maior receita aplicada por esses municípios não representa vantagem nos indicadores educacionais observados.

Como objetivo geral, este estudo propõe identificar os níveis de eficiência nos serviços de saúde básica dos municípios mineradores de Minas Gerais, tendo em vista os gastos em saúde de cada ente e os respectivos impactos nos indicadores da atenção básica.

Como objetivo específico, determinar quais fatores atrelados à gestão municipal em saúde impactam diretamente o escore de eficiência encontrado, bem como destacar em quais as ações os municípios ineficientes devem avançar para se igualarem aos pares eficientes.

Optou-se por compor este trabalho com indicadores da atenção básica, uma vez que é de responsabilidade do município no pacto tripartite a gestão originária deste serviço, cabendo aos gestores municipais determinar as políticas públicas adequadas à sua realidade. A base de dados usada serão as despesas e os indicadores sensíveis na atenção básica de saúde de 2014, obtidos através dos dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde.

O trabalho pretende responder aos seguintes questionamentos: Qual é a eficiência no gasto em saúde pública dos municípios mineradores de Minas Gerais? Existe relação entre o gasto em saúde e a indicadores obtidos na atenção básica dado os recursos dispensados?

Este trabalho tem mais quatro seções, além desta introdução. A próxima seção apresenta uma breve revisão da literatura acerca da repartição de responsabilidades dos três entes da federação no financiamento da saúde bem como dos condicionantes da eficiência na gestão em saúde municipal, com foco na apresentação de estudos anteriores que dêem suporte a este trabalho. Em seguida abrange os procedimentos metodológicos realizados para atender os objetivos propostos. Logo após serão discutidos os resultados encontrados e, por último, apresentam-se as conclusões obtidas por meio dos resultados deste trabalho.

## **2 REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1 FUNÇÕES ECONÔMICAS E A POLÍTICA FISCAL DO ESTADO**

A teoria do Federalismo Fiscal aborda a questão de quantos níveis o governo deve possuir e qual deles pode realizar de forma eficiente as tarefas do setor público. Trata-se de analisar um sistema de governo com maior ou menor descentralização (OATES, 1972). Segundo Siqueira (2002) um Estado pode ser considerado federalista quando é composto por dois ou mais níveis de governo, com um governo nacional central e uma ou várias outras subdivisões. Nesse contexto, esses governos devem possuir funções complementares e que devem variar de acordo com suas vantagens comparativas e suas necessidades para cada país e região (SIQUEIRA, 2002).

No caso brasileiro, segundo estabelece a Constituição de 1988, o modelo de federalismo fiscal adotado divide a Federação em três níveis de governo: União, estados e municípios. Os estados e municípios tiveram suas competências tributárias alargadas, atribuindo-lhes maior autonomia para legislar sobre seus próprios tributos o que fez com que aumentasse consideravelmente as transferências de receitas para essas esferas (SOUZA, 2007).

Ainda de acordo com a Carta Magna de 1988, está inserida a função fiscal dos municípios com relação à política tributária. Cabe aos municípios legislar sobre os seguintes tributos: Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), Imposto sobre Serviços (ISS) e Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI).

Segundo Musgrave e Musgrave (1980), o Estado tem por finalidade precípua atender à razão natural da vida em sociedade e promover a realização das expectativas do homem na busca do bem comum. Para os autores a busca do bem comum requer que estabeleçamos padrões ótimos de desempenho para avaliar a qualidade das instituições e políticas fiscais, o que pode ser traduzido como uma “economia do bem-estar”, que investiga o comportamento eficiente das famílias (MUSGRAVE; MUSGRAVE, 1980).

Dentre as preocupações dessa economia do bem-estar por parte do Estado está na determinação do ponto certo em que as políticas públicas serão eficientes. As medidas de redistribuição dessas políticas não devem piorar a situação de um

grupo de indivíduos à custa da beneficiação de outro, como explica a teoria tradicional do *welfare-state* (MUSGRAVE; MUSGRAVE, 1980).

Do ponto de vista econômico, a estrutura federativa refere-se à organização do Estado no qual suas funções fiscais essenciais, alocativa, distributiva e estabilizadora, sejam atendidas de maneira eficiente. Para Matias-Pereira (2003), a eficiência na atividade fiscal e tributária é atendida quando escolhe-se o sistema burocrático adequado a cada Estado.

Para a compreensão da atividade fiscal do Estado, ela deve ser orientada em duas direções: com relação à política tributária, que se materializa na captação de recursos e atendimento das funções administrativas nas diferentes esferas; e na política orçamentária, voltada para a aplicação eficiente dos recursos arrecadados (MATIAS-PEREIRA, 2003). Dentro dessa orientação do controle fiscal, Musgrave e Musgrave (1980) explicam que existem três funções essenciais que devem ser observadas para o funcionamento harmônico deste atributo governamental e que podem ser caracterizadas como medidas econômicas e fiscais: as funções alocativa, distributiva e estabilizadora.

A função alocativa é desempenhada pelo fornecimento de bens públicos para a coletividade. Os bens públicos são aqueles cujo consumo seja indivisível e de todos, mesmo que alguns desfrutem mais de um bem do que de outros (BEJUÍNO, 2002).

A função distributiva trata do ajuste das diferenças regionais de renda e riqueza. De acordo com Matias-Pereira (2003), países como o Brasil, de grande extensão territorial, possuem grandes variações no desenvolvimento econômico das regiões, seja por fatores naturais ou sociais. O governo tem a possibilidade de, através de medidas fiscais e tributárias, tornar menos heterogênea as diferenças regionais.

A função estabilizadora procura firmar os níveis de preço, de emprego e de inflação em patamares razoáveis. John Maynard Keynes, na década de 40, ao contrário no que até então era aceito, assinalava que tudo que pudesse ser gasto na economia faria com que a taxa de desemprego caísse e nesse sentido ele deu ênfase ao estado mediante as políticas monetárias (KEYNES citado por MATIAS-PEREIRA, 2003).

A teoria do federalismo fiscal é analisada em estudos sobre eficiência na gestão pública, uma vez que trata das necessidades dos habitantes e o modelo de gestão da administração pública para conceber as políticas públicas em saúde.

## **2.2 AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA NA GESTÃO PÚBLICA**

Este estudo foca na mensuração dos escores de eficiência na aplicação dos recursos em saúde. Para tanto, neste primeiro momento distingue-se o conceito de eficiência dos conceitos de eficácia e efetividade.

O resultado da eficiência é medido de acordo com os insumos dispensados para a consecução de um produto, ou seja, se com um menor número de insumos os resultados estão sendo maximizados ou se reduzidos os insumos ainda assim os resultados serão mantidos. Por outro lado, a eficácia relaciona os objetivos institucionais e os produtos. Já a efetividade se relaciona aos impactos gerados por determinada política pública, sendo assim um método subjetivo e complexo de avaliação (SLOMSKI, 2005).

A Secretaria do Tesouro Nacional (STN, 2015), no estudo sobre a 'Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência', buscou retratar o patamar em que a administração pública brasileira se encontra, bem como sugerir experiências externas exitosas em busca de maior eficiência na aplicação dos recursos públicos, e de explicar por meio de vasta literatura os conceitos norteadores para se alcançar a eficiência pelos gestores públicos. Esse trabalho define a eficiência técnica pela ótica do produto como "a diferença entre o montante efetivamente produzido com certa quantidade de insumos e o montante factível de ser produzido, dada a tecnologia disponível" (STN, 2015).

De acordo com Diniz (2012) as características da eficiência podem ser agrupadas nas categorias técnica e de alocação. A eficiência técnica está relacionada ao processo de produção do bem e serviço, enquanto a eficiência de alocação está ligada a escolher funções ótimas de insumos. A eficiência caracterizada como técnica busca avaliar a aplicação dos recursos produtivos, enquanto a eficiência alocativa visa avaliar o uso dos recursos financeiros.

O termo eficiência podem aparecer no setor privado e no setor público. Na eficiência técnica no setor público “uma instituição é considerada tecnicamente eficiente quando consegue oferecer o máximo de bens e serviços dentro dos limites de recursos orçamentários disponíveis” (MATEI, 2006 citado por DINIZ,2012).

Segundo Torres (2004) a eficiência na administração pública tem como escopo o alcance dos objetivos estabelecidos, deixando explícitos como esses foram conseguidos. Portanto, existe a preocupação com os mecanismos utilizados para obtenção do êxito da ação estatal, ou seja, é preciso buscar os meios mais econômicos e viáveis, utilizando os princípios que busquem maximizar os resultados e minimizar os custos, ou seja, otimizar os gastos com os recursos disponíveis, aplicando os recursos pagos pelo cidadão de maneira a atender os objetivos. (TORRES, 2004).

Sobre essas formas de avaliação de políticas públicas, em especial na área da saúde, é importante destacar as limitações financeiras dos municípios para a obtenção dos resultados desejados, gerando, desta forma, dificuldades em muitos casos na apresentação da produção de procedimentos e programas junto à instância federal e estadual. A falta de informação restringe os indicadores atualizados para avaliação da gestão municipal, uma vez que, segundo Burkhead (1971), informações sobre o desempenho impactam diretamente o valor sobre a eficiência e eficácia apresentado por uma política pública.

O tema da avaliação de eficiência dos gastos públicos tem sido trabalhado recorrentemente nos últimos anos. Frequentemente os pesquisadores na área da saúde usam o modelo de Análise Envoltória Dados (DEA) para avaliar a eficiência das políticas nesta área. O modelo DEA em dois estágios é utilizado nos estudos de Marinho (2001), de Faria e colaboradores (2008), de Varela (2008) e de Martino Júnior (2011). No primeiro e no segundo estudos os autores avaliaram os gastos em saúde no estado do Rio de Janeiro, durante os anos de 1998, e nos anos de 1999 e 2000, respectivamente. Varela (2008) buscou avaliar a eficiência do financiamento em saúde dos municípios paulistas e Martino Júnior (2011) avaliou os gastos públicos na regional de saúde macro leste-sul de Minas Gerais.

### 2.3 ESTUDOS ANTERIORES SOBRE EFICIÊNCIA NA SAÚDE

Para a mensuração da eficiência como proposto por este trabalho, buscou-se identificar na literatura recente sobre avaliação de políticas públicas em saúde o tratamento metodológico dado nesses estudos. Assim, foi observada a utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) para verificar os resultados comparativos de eficiência entre as unidades de pesquisa.

O estudo de Marinho (2001) avaliou a eficiência técnica dos serviços de saúde nos municípios do Rio de Janeiro, utilizando para tal cinco variáveis de *input*. Assim é possível verificar que a análise foi focada em serviços amplos tanto de atenção primária quanto secundária à saúde, o que posteriormente poderia dificultar a análise dependendo da população de cada unidade de estudo e do seu tipo de economia, adotando posteriormente essas variáveis como não controláveis. Por fim os *outputs* determinados foram três, retirados dos bancos de dados do Ministério da Saúde.

Marinho (2001) utilizou a análise envoltória para construir a fronteira de eficiência e propor um *ranking* de acordo com a região do estado do Rio de Janeiro em que se encontra o município. Como resultado alcançado evidenciou-se ligeira diferença nas regiões do estado, com predominância de resultados melhores na região centro/sul. Por fim, sugere-se a utilização de consórcios em saúde pública com a finalidade de diminuir os custos e melhorar o atendimento através da administração em conjunto das políticas públicas nesta área.

No estudo de Faria e colaboradores (2008) a proposta foi semelhante à de Marinho (2001), com o incremento de insumos e produtos referentes à área da educação e uma análise *cross-section* dos dados obtidos no período de 1999 e 2000. No caso da variável de entrada referente a saúde foi escolhido o gasto per capita em saúde, diferente do estudo anterior em que foram utilizados quatro insumos durante o processo. Da mesma forma foi utilizada apenas a variável “inversa da mortalidade de crianças por causas hídricas” como produto, o que evidencia o foco do modelo nas questões de infraestrutura e saneamento como prevenção de doenças, e não na política de saúde em si. Os autores aludem que para estudos comparativos de eficiência, eventuais *outliers* em uma determinada amostra não devem ser

descartados, mas sim podem ser consideradas como padrão para os seus pares, já que o objetivo de estudos de eficiência é procurar distinguir as melhores práticas em determinada área.

Como resultado a se destacar do artigo de Faria e colaboradores (2008) está a relação entre disponibilidade de recursos e resultados na eficiência dessas unidades. Constatou-se a não relevância de maiores gastos em saúde com melhores resultados no produto, o que sugere que municípios com maiores arrecadações nem sempre utilizam dessa vantagem financeira em melhoria nas políticas públicas de saneamento básico. Importante resultado, a ser comparado com os indicadores da atenção básica dos municípios mineiros de Minas Gerais, já que as arrecadações destes crescem à medida que se intensifica a atividade mineradora no local.

A tese de doutorado de Varela (2008) buscou avaliar a eficiência nas políticas públicas em saúde nos municípios paulistas com foco na utilização de análise DEA para verificar a eficiência econômica na aplicação de recursos nas ações específicas de atenção básica, uma vez que trata de responsabilidade atribuída a estes entes no pacto do SUS. O trabalho de Varela (2008) contribui em um primeiro momento com vasto referencial teórico sobre a formação e as funções do Estado, bem como da utilização do modelo DEA para avaliar políticas públicas, trazendo por fim um debate esclarecedor sobre o SUS e a relação com as teorias federalistas.

No trabalho metodológico a autora utiliza a análise envoltória de dados em dois estágios, diferenciando os insumos diretos no primeiro estágio e a utilização de variáveis exógenas em nova regressão no segundo estágio, com fins de produzir novo cenário de acordo com as escalas desses *inputs*, todos retirados dos Sistemas de Informação Ambulatorial (SIA) e do Sistema de Informação sobre a Atenção Básica (SIAB) do Ministério da Saúde.

No segundo estágio foram inseridas outras variáveis do tipo não discricionárias de tal forma que seja possível identificar semelhanças externas à esses municípios. Mais uma vez, assim como estudos anteriores optou-se por utilizar as questões de tamanho da população como possível fator a interferir nos resultados, o que de fato restou comprovado. Neste novo contexto houve mudanças significativas no *ranking* de eficiência em aplicação de recursos na atenção básica dos municípios paulistas.

Machado Júnior e colaboradores (2011) buscaram em seu trabalho avaliar a eficiência técnica do gasto em educação, saúde e assistência social no estado do Ceará referente ao ano de 2005.

Para tanto, utilizou-se da análise envoltória de dados, em que são tratados como insumos para a saúde o gasto per capita com saúde e saneamento básico e como produtos, a taxa de disponibilidade de água encanada, de tratamento de água e o inverso da taxa de mortalidade infantil.

Três *rankings* foram elaborados para cada uma das três áreas, saúde, educação e assistência social, com sensível diferença nos escores de eficiência entre as áreas. Após a composição dos três escores de eficiência, destaca-se o percentual de 55% dos municípios cearenses como sendo plenamente eficientes e três dentre eles, como *benchmarks* fortes para os ineficientes. Entretanto, na análise apenas da eficiência em saúde a média da eficiência foi de 0,24, com forte variância nos escores normalizados.

Godoy (2014) avaliou a eficiência em educação e saúde de municípios brasileiros nos anos de 2005 a 2009 por meio de análise envoltória de dados utilizando como produtos os Indicadores Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM Educação e IFDM Saúde). Assim como propõe este trabalho, utilizou-se dentre os insumos o gasto per capita em saúde, servindo como base metodológica consistente para a aplicação dos indicadores na saúde.

Dentre a disposição de resultados alcançados, estão a análise por regiões brasileiras, bem como a comparação por porte populacional, PIB, escolaridade do prefeito e participação da população rural.

O trabalho de Mazon (2015) avaliou a eficiência no gasto em saúde de municípios da 25ª região de Santa Catarina, por meio do método DEA utilizando seis indicadores de estrutura e seis indicadores de resultado, sendo estes focados na atenção primária municipal, com concentração nas taxas de mortalidade infantil e óbitos por doenças evitáveis.

Entre os resultados observados, a região de saúde estudada possui recursos financeiros superiores a média do estado de Santa Catarina, entretanto isso não reflete na diminuição da mortalidade nessas municipalidades. Apenas um município foi eficiente, com sensível diferença para os ineficientes.

A importância da análise envoltória de dados em trabalhos recentes com

ênfoque em avaliar eficiência em políticas públicas é destaque nos estudos nacionais, inclusive com a orientação para inserção de um estágio posterior de variáveis ambientais, com intuito de controlar fatores determinantes para resultados positivos nos trabalhos.

Na tabela 1 a seguir foi realizado um resumo das variáveis e dos modelos utilizados pelos autores para análise da eficiência na saúde.

Tabela 1 - Sumário das medidas de inputs e outputs usadas nos estudos empíricos.

<b>Inputs</b>	<b>Outputs</b>	<b>Modelo Usado</b>	<b>Autor(es)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Leitos em hospital per capita</li> <li>. Hospitais credenciados per capita.</li> <li>. Capacidade ambulatorial per capita</li> <li>. Valor médio da internação</li> <li>. Valor médio de procedimentos ambulatoriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Total de internações per capita</li> <li>. Total de procedimentos ambulatoriais per capita</li> <li>Taxa de mortalidade</li> </ul>	DEA no 1º estágio, regressão Tobit no 2º estágio	Marinho (2001)
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Gasto anual em saúde per capita</li> <li>. Gasto anual em saneamento per capita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas</li> <li>. Domicílios com esgotamento adequado</li> <li>. Domicílios com saneamento adequado</li> </ul>	DEA	Faria et al. (2008)
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Total das despesas com atenção básica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Procedimentos de enfermagem e outros de nível médio</li> <li>. Ações médicas básicas</li> <li>. Ações odontológicas básicas</li> <li>. Ações de nível superior de outros profissionais</li> <li>. Pessoas cadastradas no PSF</li> <li>. Pessoas cadastradas pelo PACS</li> </ul>	DEA no 1º estágio, regressão clássica no 2º estágio, com transformação da eficiência em log	Varela (2008)
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Gasto per capita em saúde anual</li> <li>. Gasto per capita em saneamento básico anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Taxa de cobertura de água encanada</li> <li>. Taxa de cobertura de esgotamento sanitário</li> <li>. Inverso da mortalidade infantil</li> </ul>	DEA	Machado Júnior et al. (2011)
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Gasto per capita em saúde</li> <li>. Estabelecimentos de saúde por km/quadrado</li> <li>. Médicos por habitante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. IFDM Saúde</li> </ul>	DEA	Godoy (2014)
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Gasto per capita em saúde anual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipes de Saúde da Família por mil habitantes</li> <li>. Leitos hospitalares SUS por mil habitantes</li> </ul>	DEA	Mazon (2015)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de metodologia utilizada em estudos citados na tabela.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho pode ser classificado como exploratório, uma vez que, segundo Gil (2002), “estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”, de tal forma que seja possível ter uma análise geral de um problema, do tipo aproximativo.

A análise adotada por meio da DEA é do tipo quantitativa e, portanto, este trabalho não busca discorrer sobre os aspectos de eficácia e efetividade das políticas públicas em saúde, sendo o foco a análise da eficiência na alocação dos recursos em saúde básica.

Neste sentido, serão utilizados os insumos e produtos do ano de 2014 para todos os municípios mineiros que são afiliados à Associação Mineira de Municípios Mineradores, de tal forma a identificar a eficiência dessa população utilizando o método DEA.

#### 3.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

A DEA foi concebida por Edward Rhodes, em 1978, e se caracteriza pela aplicabilidade na busca pela fronteira da eficiência nos trabalhos sobre gestão pública. Tem por objetivo a utilização de unidades de decisão (DMU's) para comparar a eficiência por meio de análise não paramétrica, ou seja, de distribuição de dados livres podendo ser de várias unidades. Assim, por exemplo, uma Unidade Básica de Saúde utiliza seus médicos, medicamentos, agentes comunitários de saúde, etc. como insumos para gerar produtos, tais como atendimentos domiciliares, procedimentos de diagnóstico clínico, entre outros (STN, 2015). A fronteira de produção ou tecnologia é definida como a máxima quantidade de produtos que pode ser obtida, tendo em vista os insumos utilizados em um processo (FARIA et Al., 2008).

Para análise de eficiência de uma DMU podem ser adotadas duas orientações na análise da eficiência: a referência pelo insumo (*input*), em que busca-se diminuir as entradas para manter os mesmos patamares de resultados, e a referência pelo produto (*output*), em que com a mesma quantidade de *inputs* busca-se aumentos nos *outputs*. Neste estudo a ótica a ser utilizada é a do produto, visto

que os insumos são restritos na administração pública e definidos quando da elaboração dos orçamentos anuais por cada ente de maneira particular (FERREIRA; GOMES, 2012).

Essa eficiência calculada pela DEA é relativa e adequada aos estudos em gestão pública na saúde. Segundo Meyer (2010), entre as virtudes do modelo destaca-se que ele permite utilizar múltiplas variáveis de entrada e saída, gerando uma única medida ou função para explicar o espectro dos resultados das DMU's. Por outro lado, segundo Ferreira e Gomes (2012) na análise envoltória é possível encontrar uma DMU referência para si própria, o que não estimularia um crescimento nos produtos obtidos, já que a unidade de referência não tem outro parâmetro de comparação, que é a base da análise DEA.

As unidades de trabalho escolhidas para este estudo são os municípios mineradores de Minas Gerais, determinados pela filiação à Associação Mineira de Municípios Mineradores (AMIG), hoje totalizando 34 municípios de pequeno e médio porte do estado, sendo esses assim classificados de acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010. Esses entes foram escolhidos por estarem fortemente relacionados a atividade de exploração mineral e por possuírem serviços de assessoria tributários e jurídicos voltados para suas atividades pela própria AMIG, sendo então um importante elo aglutinador de discussão das especificidades dessas cidades mineradoras, gerando assim, relativa homogeneidade na população a ser estudada. As unidades a serem utilizadas serão as seguintes: Alvorada de Minas, Andradas, Arcos, Barão de Cocais, Belo Vale, Brumadinho, Caeté, Caldas, Catas Altas, Conceição do Mato Dentro, Congonhas, Igarapé, Itabira, Itabirito, Itatiaiuçu, Itaúna, Luminárias, Mariana, Mateus Leme, Morro Do Pilar, Nazareno, Nova Lima, Ouro Preto, Pains, Poços de Caldas, Porteirinha, Riacho dos Machados, Rio Acima, Rio Piracicaba, Salinas, Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Abaixo, São Joaquim de Bicas e São José da Lapa.

Sobre a análise a ser adotada, dois modelos de análise envoltória podem ser utilizados, o de retornos constantes de escala (CRS) e variáveis de escala (VRS). Dentre as vantagens do modelo VRS para a análise de eficiência do gasto público, está a diminuição das limitações do modelo CRS, já que este tipo de modelo não consegue incorporar situações nas quais as DMU estão sujeitas a variações na escala de produção (STN, 2015).

Faria e colaboradores (2008) concluem que o modelo VRS permite a identificação de causas e dimensões da ineficiência relativa de cada unidade avaliada, indicando as variáveis que podem ser trabalhadas para a melhoria do resultado. Para este trabalho portanto, será adotado o modelo de retornos variáveis de escala (VRS), uma vez que, os gastos públicos não geram retornos proporcionais nos indicadores sociais alcançados.

Definidas as DMU's, o modelo a ser utilizado para resolver o problema de múltiplas variáveis de *input* e *output* é sugerido por Ferreira e Gomes (2012), por meio da expressão (1):

Maximizar  $\phi$ :

$$\begin{aligned}
 x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0 \quad \forall i \quad i = 1, 2, \dots, a \\
 \sum_{k=1}^n y_{mk} \lambda_k - \phi y_{m0} &\geq 0 \quad \forall m \quad m = 1, 2, \dots, b \quad (1) \\
 \sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
 \lambda_k &\geq 0 \quad \forall k \quad k = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned}$$

em que as matrizes  $x$  ( $a \times n$ ) e  $y$  ( $b \times n$ ) representam, respectivamente, os *inputs* e os *outputs* das  $n$  DMUs e o escalar  $\theta = 1/\phi$ ,  $1 \leq \phi \leq \infty$ , é a eficiência da DMU<sub>0</sub>. Se  $\theta$  for igual a 1, a DMU será eficiente; caso contrário, será ineficiente relativamente a DMU com maior eficiência. O vetor de constantes  $\lambda$  ( $n \times 1$ ) é calculado de forma a obter a solução ótima do problema. Para as DMUs eficientes, todos os valores de  $\lambda$  serão iguais a zero; para as ineficientes será o peso utilizado na combinação linear das DMUs eficientes, ou seja, quanto maior o valor de  $\lambda$ , mais importante será a DMU eficiente como parceiro de excelência (*benchmark*) (FERREIRA; GOMES, 2012).

Conforme ilustrado na Figura 1, a análise VRS demonstra a variação nos resultados para um determinado conjunto ajustado de insumos aplicados. Por conseguinte, para a utilização da análise CRS, os dados desses insumos devem estar operando sempre em escala otimizada, o que não deve ser observado neste trabalho. Em destaque, os municípios que estão na fronteira VRS da eficiência, podem servir de espelho para outros que colocam no processo a mesma quantidade de insumos que eles, sendo assim, referência de boas práticas.

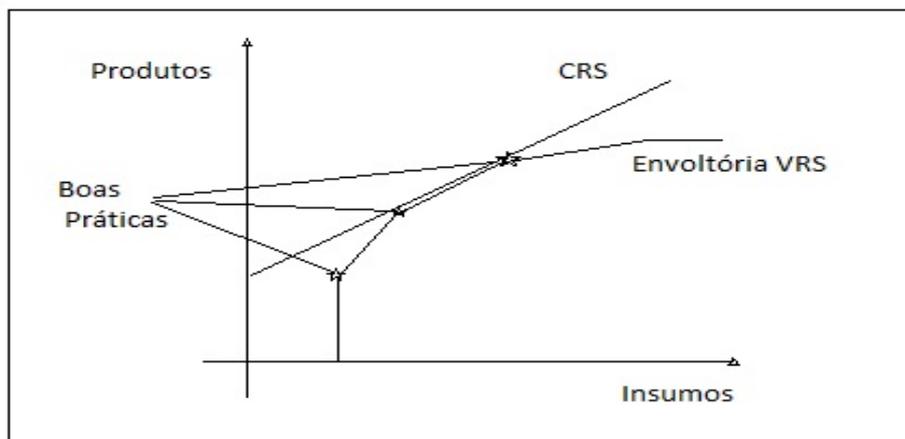


Figura 1 - Análise Envoltória de Retornos Constantes(CRS) e Variáveis(VRS)  
 Fonte: Adaptado de Diniz (2012).

Este estudo utilizou um segundo estágio após a análise envoltória de dados. No primeiro momento serão identificados os insumos e produtos discricionariamente alinhados e com possível correlação na identificação da eficiência nos gastos públicos. No segundo estágio foram introduzidas variáveis externas e que não estejam diretamente sob o poder discricionário do agente público, de forma a determinar o impacto de variáveis exógenas na eficiência e analisar as determinantes destes indicadores sobre os escores encontrados na primeira etapa.

### 3.1.1 Primeiro estágio DEA

No primeiro estágio da análise envoltória, serão utilizados os insumos e produtos descritos na Tabela 2. Informações sobre essas variáveis foram extraídas do banco de dados Departamento de Informática do SUS (DATASUS) do Ministério da Saúde referente ao ano de 2014.

Tabela 2 - Insumos e Produtos utilizados na análise DEA (1º estágio).

Insumos	Produtos
Gasto anual per capita em saúde (GANS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percentual de mães com sete ou mais consultas de pré-natal durante a gravidez (PREN)</li> <li>- N° de Óbitos por causas mal determinadas (OBMD)</li> <li>- N° de Óbitos informados por causas evitáveis (OBCE)</li> <li>- N° de Internações sensíveis à atenção básica (INAB)</li> </ul>

Fonte: DATASUS.

Com relação à determinação do *input*, a variável de entrada para a determinação da eficiência é o gasto anual em saúde (GANS), enviado anualmente pelos municípios por meio do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS). O gasto anual em saúde é determinado pelo total da despesa na função saúde dividido pela população e seu produto é a média de gasto em reais por habitante do município.

Quanto aos *outputs*, optou-se pelos componentes utilizados para a formação do indicador de saúde e longevidade (IFDM-Saúde) da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) para análise da qualidade de resposta na atenção básica municipal. Este indicador elaborado pela FIRJAN é denominado IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, e foi utilizado em outros estudos recentes com objetivos similares de acompanhar a eficiência na aplicação dos gastos públicos na área da educação como em Diniz (2012) e Godoy (2014). Como somente existem dados desse indicador até o exercício de 2013, será aplicado individualmente cada componente para o exercício de 2014, de forma a realizar a análise de cada resultado separadamente. Os referidos dados foram obtidos no banco de dados do Ministério da Saúde, consolidados e encaminhados por meio do SIAB.

O percentual de mães com sete ou mais consultas pré-natal (PREN) foi obtido por meio do SIAB, o qual demonstra o acompanhamento das gestantes durante toda a gravidez e tem por objetivo diminuir as taxas de mortalidade infantil. Esse indicador refere-se ao nível de prevenção de doenças tanto para a mãe quanto para a criança.

O segundo produto é o indicador óbitos por causas mal determinadas (OBMD). Ressalta-se que quanto maior os casos de mortalidade sem causa definida, isto significa que tende a ser menor a participação do Estado na prevenção de doenças, o que está diretamente ligado às políticas públicas municipais de atenção à saúde. O mesmo acontece para os resultados de mortes informadas por causas evitáveis (OBCE), sendo inversamente proporcional o resultado de óbitos pela qualificação das ações na atenção primária.

Por fim, as internações sensíveis à atenção básica (INAB) é uma variável usada para acompanhamento das políticas de controle do agravamento de doenças dentro de cada município. Compete a cada ente federativo implementar políticas públicas que evitem as internações sensíveis à atenção básica. A determinação das

internações sensíveis à atenção primária foram definidas de acordo com a portaria SAS/MS 221 de 2008, em que estabelece as Classificações Internacionais de Doenças (CID10) como sensível à atenção primária. Sendo assim, esse indicador terá melhores resultados quanto menor o número de internações.

Como forma de dirimir quaisquer empates no maior nível de eficiência, sugere-se a inversão do cálculo, determinando assim os escores de ineficiência, ou seja, quanto mais próximos a zero um município estiver, mais eficiente comparativamente aos outros ele será, bem como poderá servir de referência para os demais.

### 3.1.2 Segundo estágio DEA

No segundo estágio, a eficiência será verificada por meio da inserção de variáveis não discricionárias, de forma a considerar fatores externos ao ambiente da saúde e que podem gerar distorções no primeiro estágio e aproximar a comparação entre municípios que possuem características ambientais próximas na Tabela 3 são apresentadas as variáveis que serão testadas.

Tabela 3 - variáveis não discricionárias (2º estágio).

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>
Casas com água encanada. (AGUA)	Casas com água encanada identificadas no censo de 2010.
População. (POP)	População a ser segregada entre pequeno porte médio porte, segundo IBGE, 2010.
Perfil educacional do gestor municipal (GESTOR)	Identificação da escolaridade do gestor, sendo 1 para aquele com nível superior completo e 0 para o gestor sem a formação superior.
Dependência da Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral (CFEM)	Percentual da Compensação Financeira Sobre a Exploração Mineral (CFEM) sobre a receita total do município em 2014.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A variável ‘casas com água encanada’ busca identificar a infraestrutura do município e a relação com o controle de doenças transmissíveis pela água. A responsabilidade pelas melhorias no sistema de água encanada e tratada municipal é do serviço de água e esgoto, podendo ser este realizado por meio de uma concessionária ou pela própria prefeitura por meio da secretaria de obras, o que configura a variável (AGUA) como não controlável pelo gestor de saúde municipal.

Em relação a variável ‘porte populacional’ o IBGE (2010) define cidades de

até 50.000 habitantes como de pequeno porte e de 50.001 a 200.000 habitantes como sendo de médio porte. Para este trabalho adotar-se-á '1' para municípios com menos de 50 mil habitantes e '0' para municípios com mais de 50 mil habitantes. O porte populacional pode influenciar os resultados obtidos pela atenção básica como em Varela (2008).

Em relação à variável perfil educacional do gestor, será separada em dois *clusters*, o gestor da saúde municipal que possui formação de ensino superior completo e aqueles que possuam ensino fundamental, médio ou superior incompleto. Assim, construiu-se uma variável *dummy* em que '1' indica que o gestor tem ensino superior e '0' no caso que o gestor tenha outro nível de escolaridade.

Já a variável 'CFEM' demonstra a dependência do município em relação à exploração mineral, e é obtida por meio da divisão dos repasses da CFEM, pela receita total do município. Estes dados podem ser consultados por meio do portal da STN, ou através do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG) em seu portal da transparência.

Segundo Diniz (2012), a adoção de dois estágios se justifica tendo em vista que o modelo DEA, com o emprego apenas de variáveis controláveis, evidenciaria uma eficiência que só seria consistente se todos os municípios e a estruturação da rede tivessem características semelhantes, o que não é observado. Em seguida, foram inseridas as variáveis cujo não discricionárias ao gestor, e que impactam no escore de eficiência do município.

Nesta etapa, será utilizada a regressão Tobit, uma vez que este modelo é aplicável, conforme Varela (2008) "quando a variável dependente, representando o que se quer explicar, apresenta-se de forma censurada acima ou abaixo de algum valor, isto é, não é observada por parte da população". Este modelo pode ser representado pela equação (2).

$$\ln(\varepsilon_m) = \beta_0 + \beta_1 X_{1m} + \beta_2 X_{2m} + \beta_3 X_{3m} + \beta_4 X_{4m} + \rho, \quad m = 1, \dots, n \quad (2)$$

Em que o termo  $m$  representa o município a ser estudado. O termo  $\varepsilon$  representa a eficiência do município obtida no primeiro estágio DEA, e o  $\ln(\varepsilon_m)$  será censurado em zero, uma vez que o escore da eficiência inicial foi censurado em zero. As variáveis a serem usadas no modelo de segundo estágio serão representadas

pelos termos  $X_{1m}$ ,  $X_{2m}$ ,  $X_{3m}$ ,  $X_{4m}$ , conforme estão descritas no Quadro 2. O resíduo resultado da regressão do primeiro estágio é o termo  $\rho$ , adequando-se assim a nova equação.

Logo, o resultado da regressão de Tobit está na inserção de produtos não discricionários com a finalidade de ponderar a eficiência encontrada no primeiro estágio, encontrando assim a importância dessas novas variáveis para resultados positivos ou negativos de cada unidade estudada.

Segundo Diniz (2012), o ideal no modelo proposto seria aplicar a estatística dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Porém quando se apresenta esses dados censurados (GUJARATI, 2010) os estimadores podem ser tendenciosos e inconsistentes.

Desta forma, após as adequações supramencionadas, o estudo busca entender as relações de dependência entre os resultados encontrados na fase da Análise Envoltória de Dados com variáveis externas e que possuem relação com a eficiência na aplicação dos recursos em saúde pública dos municípios mineradores.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 EFICIÊNCIA DO GASTO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA

Na Tabela 4 são destacadas as estatísticas descritivas do insumo (*input*) e dos produtos (*outputs*) utilizados no trabalho. Inicialmente, é possível verificar que o gasto anual de saúde por habitante é o que possui maior coeficiente de variação entre todas as variáveis do modelo DEA, o que demonstra capacidade de alguns municípios em aplicar recursos próprios na saúde e a heterogeneidade da amostra. Ademais, destaca-se que o gasto médio em saúde por habitante dos municípios mineradores é de R\$ 976,90, este valor está acima dos R\$ 723,42 que é a média do estado de Minas Gerais para o ano de 2014, segundo dados do sistema Datasus do Ministério da Saúde.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos *input* e *outputs*.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente Variação
GANS (R\$)	359,64	3456,26	976,90	589,63	0,60
INAB (%)	87,25	98,95	94,96	2,73	0,03
OBCE (%)	94,59	100,00	97,28	1,43	0,015
OBMD (%)	71,70	99,06	88,69	7,05	0,08
PREN (%)	63,58	99,85	86,57	8,08	0,09

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

Em relação aos produtos, as variáveis INAB, OBCE e OBMD foram invertidas de tal forma que representem um resultado de quanto maior foi o percentual atingido, melhor os resultados. Assim, em 2014, observa-se que existem municípios em que não ocorreram mortes por causas evitáveis e que possuem um trabalho de controle de internações decorrentes da atenção primária. Por outro lado, a quantidade de mortes por causas mal definidas chegou a aproximadamente 3 em cada 10 óbitos no município com o pior indicador. Estes resultados sugerem uma possível fragilidade por parte da Vigilância Epidemiológica de alguns municípios, na implementação de práticas de identificação de óbitos por causas mal definidas, constantes no Manual para Identificação do Óbito com Causa Mal Definida (2008) do Ministério da Saúde.

A variação do indicador de consultas pré-natais é obtida pela razão entre os nascidos vivos de mães que realizaram sete ou mais consultas de pré-natal durante a gravidez. De acordo com dados do Observatório sobre Iniquidade em Saúde (FIO-CRUZ,2012) a escolaridade materna está diretamente relacionada ao maior acompanhamento pré-natal. Desse indicador, destaca-se que um maior número de consultas pré-natais está diretamente ligado a um menor número de agravos considerados evitáveis na gestação. Segundo Coimbra (2003) “grupos sociais mais vulneráveis recebem atenção pré-natal mais deficiente”.

Na Tabela 5 encontram-se as correlações entre o *input* e os *outputs*, com base no *p-value* de 5%. Observa-se que a correlação dos quatro produtos pode ser considerada fraca com o *input*. Consequentemente, pode-se utilizá-los como indicadores na explicação da eficiência. Isso pode ser confirmado por Ferreira e Gomes (2012) que esclarecem que para análises não paramétricas não há a pressuposição de correlação estatística das variáveis.

Tabela 5 - Correlações entre *input* e *outputs*.

Variáveis	GANS	INAB	OBCE	OBMD	PREN
GANS	1	0,286	-0,069	0,344	-0,168
INAB		1	-0,344	0,227	-0,124
OBCE			1	-0,024	-0,181
OBMD				1	0,043
PREN					1

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

Observa-se a correlação positiva e não significativa do gasto em saúde com as internações sensíveis à atenção básica e com os óbitos por causas mal definidas. Por outro lado, os óbitos por causas evitáveis e as consultas de pré-natal sugerem a correlação negativa desses indicadores com o gasto em saúde.

Nas correlações entre os produtos, foi observado resultados não significativos entre as variáveis, sendo assim, tanto o insumo quanto os produtos serão utilizados na análise de eficiência por meio do modelo proposto.

A análise da eficiência foi realizada para os municípios referente a 2014 e está descrita na Tabela 6. Os escores obtidos estão de acordo com a análise envoltória de dados VRS com orientação para o produto.

Tabela 6 - Escores de eficiência em saúde dos municípios mineradores do estado de Minas Gerais segundo o modelo DEA.

<b>Município</b>	<b>Eficiência Padrão</b>	<b>Invertida</b>	<b>Composta</b>	<b>Normalizada</b>
Morro do Pilar	1,0000	0,9663	0,5168	<b>1,0000</b>
Poços de Caldas	1,0000	0,9706	0,5146	<b>0,9958</b>
Andradas	1,0000	0,9724	0,5137	<b>0,9940</b>
Itaúna	1,0000	0,9745	0,5127	<b>0,9920</b>
Alvorada de Minas	1,0000	0,9752	0,5123	<b>0,9913</b>
Barão de Cocais	0,9940	0,9710	0,5114	<b>0,9896</b>
Arcos	0,9948	0,9748	0,5100	<b>0,9868</b>
Brumadinho	0,9978	0,9794	0,5091	<b>0,9851</b>
Porteirinha	1,0000	0,9830	0,5084	<b>0,9838</b>
Caeté	1,0000	0,9836	0,5081	<b>0,9832</b>
Caldas	0,9945	0,9803	0,5070	<b>0,9811</b>
São José da Lapa	1,0000	0,9868	0,5066	<b>0,9801</b>
Santa Bárbara	0,9907	0,9818	0,5044	<b>0,9759</b>
Ouro Preto	0,9668	0,9786	0,5040	<b>0,9753</b>
Belo Vale	0,9989	0,9910	0,5039	<b>0,9750</b>
Igarapé	1,0000	0,9931	0,5034	<b>0,9740</b>
Nazareno	0,9942	0,9875	0,5033	<b>0,9738</b>
Itabira	1,0000	0,9946	0,5026	<b>0,9725</b>
Salinas	0,9939	0,9899	0,5019	<b>0,9712</b>
Nova Lima	0,9888	0,9853	0,5017	<b>0,9708</b>
Itatiaiuçu	1,0000	1,0000	0,5000	<b>0,9674</b>
Riacho dos Machados	1,0000	1,0000	0,5000	<b>0,9674</b>
São Joaquim de Bicacas	1,0000	1,0000	0,5000	<b>0,9674</b>
Rio Piracicaba	0,9930	1,0000	0,5000	<b>0,9674</b>
Rio Acima	1,0000	0,9936	0,4996	<b>0,9668</b>
São Gonçalo do Rio Abaixo	0,9955	1,0000	0,4977	<b>0,9631</b>
Itabirito	0,9851	0,9949	0,4950	<b>0,9579</b>
Catas Altas	0,9878	1,0000	0,4939	<b>0,9556</b>
Pains	0,9865	1,0000	0,4932	<b>0,9544</b>
Congonhas	0,9853	1,0000	0,4926	<b>0,9532</b>
Luminárias	0,9827	1,0000	0,4913	<b>0,9507</b>
Conceição do Mato Dentro	0,9791	1,0000	0,4895	<b>0,9472</b>
Mateus Leme	0,9779	0,9999	0,4889	<b>0,9460</b>
Mariana	0,9576	1,0000	0,4788	<b>0,9264</b>

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

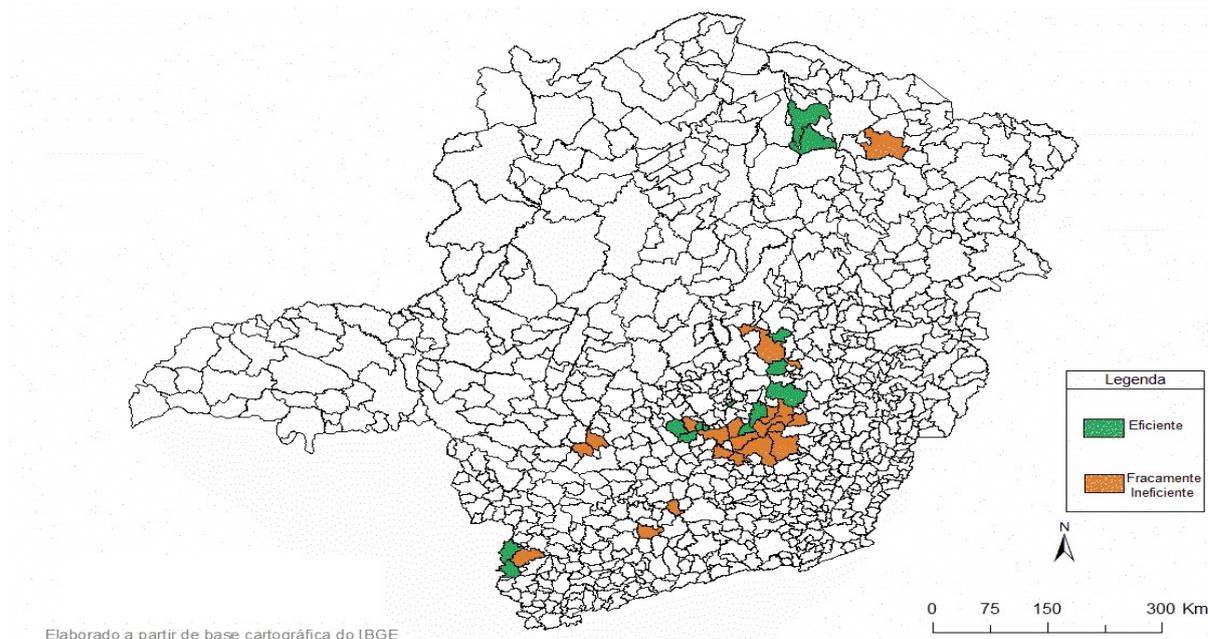
Com base nos resultados de eficiência do modelo padrão, identifica-se que existem 14 municípios dentre os 34 avaliados que são eficientes na alocação de recursos na atenção primária em saúde, cujo índice de eficiência é 1 (um). Sendo assim, 20 municípios podem ser considerados ineficientes, em um percentual de 59% da amostra estudada. A média dos valores de eficiência encontrados é de 0,9925 o que sugere pouca distância entre os municípios eficientes e ineficientes.

O município mais ineficiente do estudo é Mariana, que possui um indicador de eficiência padrão de 0,9576, sendo também o mais ineficiente na eficiência normalizada, com um escore de 0,9264, ou seja, para o município se tornar eficiente, o resultado dos produtos alcançados devem ser 7,36% maiores, igualando assim a eficiência técnica de Morro do Pilar.

Conforme estudos anteriores, como os de Marinho (2001), Martino Júnior (2011), municípios com escores de eficiência maiores do que 0,9 e menores do que 1, como o caso dos municípios mineradores estudados, podem ser considerados como de fraca ineficiência em comparação aos seus pares eficientes.

A partir dos escores padrão encontrados foram plotados na figura 1 os municípios do estado de Minas Gerais com os respectivos escores obtidos pelos mineradores conforme proposto pelos estudos de Marinho (2001) e Martino Júnior (2011).

**Figura 2** – Localização espacial dos municípios e eficiência padrão dos municípios mineradores de Minas Gerais para o ano de 2014.



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Como demonstrado por Rodrigues (2016), que avaliou a eficiência técnica de municípios mineradores de Minas Gerais para a educação básica, o município de Mariana também foi considerado o mais ineficiente dentre os municípios estudados, confirmando desta forma que este município possui tendência a ineficiência não somente nos produtos da saúde básica, como também na aplicação de recursos para a educação básica.

A partir da análise da eficiência normalizada, destaca-se a presença dos cinco maiores escores como sendo de municípios plenamente eficientes na análise de eficiência padrão. Logo, fatores relativos à eficiência invertida foram capazes de estimular o resultado de DMU's não eficientes na análise padrão.

Na Tabela 7 está se relacionando os alvos de cada um dos quatro produtos e os *benchmarks* para cada um dos municípios ineficientes do DEA.

Após analisar os escores de *benchmarks* dos municípios ineficientes verifica-se que apenas os municípios de Andradas, Itaúna, Morro do Pilar, Poços de Caldas e Riacho dos Machados são referências para ao menos uma DMU ineficiente. Conforme ressaltam Mello e colaboradores (2005), apesar de outros municípios terem sido eficientes na fronteira clássica, não foram principal *benchmark* para nenhum município ineficiente. Desta forma, existe o indício de que estes outros municípios sejam falsos eficientes, corroborado pela análise da eficiência invertida.

Dentre os *benchmarks*, destacam-se as cidades de Poços de Caldas e Andradas como sendo os modelos de gestão a serem perseguidos por um maior número de municípios ineficientes. Em comum, os dois municípios se encontram geograficamente na região sul de Minas Gerais, enquanto os municípios mais ineficientes se encontram próximos à Região Metropolitana de Belo Horizonte, como são os casos de Mariana e Mateus Leme.

Tabela 7 - Municípios ineficientes, alvos de seus respectivos produtos e *benchmarks*.

Município Ineficiente	Internações sensíveis à atenção básica		Óbitos por causas evitáveis		Óbitos por causas mal definidas		Consultas pré-natal realizadas		<i>Benchmark</i>
	Índice	Alvo	Índice	Alvo	Índice	Alvo	Índice	Alvo	
Belo Vale	91,9	96,3	98,6	98,7	95,7	95,8	79,9	86,5	Itaúna
Brumadinho	97,1	97,3	97,6	97,8	89,3	95,6	91,2	91,4	Poços de Caldas
São Gonçalo do Rio Abaixo	96,6	97,0	96,6	97,0	96,6	97,0	92,4	92,8	Andradas
Arcos	93,2	94,1	97,9	98,4	93,6	94,1	93,5	94,0	Andradas
Caldas	92,1	95,2	97,5	98,0	83,2	88,5	94,6	95,1	Andradas
Nazareno	95,0	96,1	96,6	97,7	81,4	97,0	99,3	99,9	Andradas
Barão de Cocais	94,9	95,5	98,1	98,7	88,5	91,3	93,9	94,4	Morro do Pilar
Salinas	96,1	96,7	97,2	97,8	78,0	95,7	93,4	94,0	Andradas
Rio Acima	97,6	98,3	96,7	97,4	88,5	89,1	79,5	82,2	Poços de Caldas
Santa Bárbara	95,8	96,7	96,8	97,8	86,7	96,4	94,7	95,6	Andradas
Nova Lima	96,1	97,2	97,5	98,6	94,5	95,6	82,3	86,7	Poços de Caldas
Catas Altas	97,2	98,4	95,5	96,6	77,3	89,8	83,6	84,6	Poços de Caldas
Pains	94,7	96,0	97,8	99,2	82,6	84,6	63,6	85,8	Poços de Caldas
Congonhas	96,5	97,9	96,3	98,2	94,7	96,1	75,3	86,0	Poços de Caldas
Itabirito	96,5	98,0	96,8	98,3	89,7	95,0	76,5	85,1	Poços de Caldas
Luminárias	93,2	96,1	95,0	97,7	95,0	97,0	98,1	99,9	Andradas
Conceição do Mato Dentro	88,3	91,8	97,8	99,9	80,4	82,2	82,9	84,7	Riacho dos Machados
Mateus Leme	94,6	96,7	95,0	97,2	87,2	94,9	94,5	96,7	Andradas
Ouro Preto	95,1	96,4	97,8	99,1	90,2	91,4	85,5	87,0	Poços de Caldas
Mariana	89,9	94,2	95,5	99,8	81,8	86,5	87,1	91,0	Morro do Pilar

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

Quanto aos alvos dos produtos, destaca-se que cada município tido como ineficiente teve desempenho insatisfatório em um ou mais produtos, e por conseguinte não foram eficientes no conjunto de resultados da atenção primária em saúde.

O produto 'internações sensíveis a atenção básica', demonstra o valor invertido de internações, sendo 100% o cenário ideal, em que o município não teria nenhuma internação proveniente de demandas primárias da saúde. Desta forma, quanto mais distante for a morbidade hospitalar desta meta, maiores os custos para tratamento, enquanto se o indicador for próximo a 100%, melhor o trabalho de prevenção e menores os custos em saúde para os municípios. Neste sentido, os municípios de Conceição do Mato Dentro e Mariana obtiveram os piores resultados.

O produto 'óbitos por causas evitáveis', também demonstra o valor invertido do número de óbitos, sendo este indicador o termômetro do trabalho de acompanhamento dos pacientes já diagnosticados com algum agravo clínico tido como simples e que porventura tenham vindo a óbito. O trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) é de grande importância nesse processo, visto que buscam acom-

panhar estes usuários periodicamente. Luminárias, Mateus Leme e Mariana, são os municípios que tiveram o maior número de mortes notificadas em 2014 provenientes de causas evitáveis.

Assim como o indicador acima, os óbitos por causas mal definidas demonstram o valor invertido dos óbitos, e pode sugerir diversos problemas na saúde do município, dentre eles: a falta de informações concretas encaminhadas ao Ministério da Saúde pelos sistemas de informação de cada ente; a falta de investigação por parte da vigilância epidemiológica municipal dos óbitos; falta de acompanhamento prévio da população, ou que já tenham histórico de agravos simples e que possam ter evoluído a co-morbidades mais severas. Mariana e Conceição do Mato Dentro novamente foram os municípios com piores resultados, tendo aproximadamente um em cada cinco óbitos sem identificação da causa *mortis*.

Já o indicador de consultas de pré-natal realizadas é do tipo quanto maior melhor, e para cada estado da federação e município é pactuada uma meta individual, sendo um componente de medida de resultado para repasses financeiros. É um importante indicador de prevenção da mortalidade infantil, e está ligado diretamente a implementação de políticas de saúde na gravidez por parte de cada município. Para este produto, os piores resultados para 2014 foram os municípios de Congonhas e Itabirito, em que aproximadamente uma em cada quatro mães não realizaram o ciclo de sete consultas de pré-natal.

## **4.2 DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DO GASTO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA**

Nesta seção será utilizada a regressão Tobit em um segundo estágio, como forma de inserir as variáveis ambientais à eficiência normalizada encontrada anteriormente. Neste estágio foram inseridas variáveis externas que influenciam a capacidade de obter resultados eficientes por parte dos municípios, que já foram utilizadas em estudos anteriores, como em Marinho (2002) e Varela (2008) e que são peculiares aos municípios mineradores.

Para o segundo estágio este trabalho utilizou a regressão Tobit, em que a eficiência normalizada obtida no estágio anterior foi utilizada como variável dependente, sendo censurada em 1 à direita, visto que o município tipo como plenamente eficiente recebe este valor na análise envoltória de dados. São empregadas quatro variáveis de influência externa na saúde pública municipal e que buscam capturar os seguintes prismas: infra-estrutura física em saneamento, capacitação do gestor em saúde, tamanho populacional e dependência dos royalties na gestão financeira do município.

A partir da inserção das variáveis no segundo estágio, foi utilizada a regressão Tobit considerando estes novos dados, e cujos valores de eficiência alcançados na análise envoltória de dados foram inseridos como variável dependente.

Na Tabela 8 os resultados da análise descritiva das variáveis utilizadas na regressão Tobit são informados. Verifica-se que o valor médio de 66,5% de residências abastecidas por água encanada, dentre todos os 34 municípios estudados, é menor do que o percentual médio do estado de 82,85%, segundo dados do censo IBGE (2010). Quanto ao gestor da área de saúde dos municípios, eles têm escolaridade de ensino superior completo em cerca de 88% da amostra, sendo 44% deles gestores de municípios com mais de 20 mil habitantes. No caso da dependência da CFEM, existem municípios que não tiveram repasses referentes a esta compensação no ano de 2014. O município com maior dependência da CFEM é Catas Altas representando 35,2% do total arrecadado no exercício de 2014 dentre todas as receitas.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas das variáveis não discricionárias.

Variáveis	Unidade	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente Variação
AGUA	Nº casas com água tratada (2010)	34	18,1	95,7	66,5	20,97	0,32
GESTOR	Escolaridade (2010)	34	0	1	0,88	0,33	0,38
POP	População (IBGE,2010)	34	0	1	0,44	0,5	1,14
CFEM	Arrecadação em R\$ (2014)	34	0	0,35	0,11	0,12	1,09

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

Depois da inserção das variáveis não discricionárias no modelo de regressão Tobit os seguintes resultados obtidos são apresentados na Tabela 9. Verifica-se que apenas as variáveis GESTOR e CFEM são significativas, ao nível de 5%, e, portan-

to, podem ser consideradas como explicativas da variação da eficiência. Por outro lado, as variáveis AGUA e POP não são estatisticamente significativas para explicar os escores de eficiência dos municípios mineradores de Minas Gerais no ano de 2014.

Tabela 9 - Resultados da regressão Tobit dos determinantes da eficiência do gasto em saúde na atenção básica dos municípios mineradores.

Variáveis dependentes	Coefficiente	Erro-padrão	z	Valor P
Constante	0,994	0,012	85,09	0,00
AGUA	0,002	0,001	0,28	0,774
GESTOR*	-0,02	0,008	-2,05	0,040
POP	-0,005	0,006	-0,68	0,494
CFEM*	-0,001	0,001	-2,47	0,013

p-valor = 0,009821

$\chi^2 = 13,31835$

\*Significativo a 0,05

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Variável dependente: Eficiência normalizada do DEA no primeiro estágio

Variáveis dependentes: AGUA: percentual de casas com água encanada dentre todos os domicílios do município; POP: variável *dummy*, que assume o valor um caso o município seja de pequeno porte populacional (população menor que 50.000 habitantes) e zero, caso contrário; GESTOR: variável *dummy*, que assume o valor um caso o gestor do SUS municipal tenha ensino superior completo e zero, caso o gestor contrário; CFEM: grau de dependência das receitas municipais em relação aos *royalties* da mineração.

O p-valor encontrado para a regressão *tobit* é de 0,009821, logo, ao nível de significância de 5% este modelo torna-se globalmente válido, corroborado pelo valor de qui-quadrado (13,31835). Os resultados desses testes demonstram a capacidade de os produtos explicarem a eficiência como um todo.

A partir dos resultados apresentados, verifica-se que o perfil educacional do gestor da saúde de municípios mineradores não está relacionado a resultados mais eficientes na aplicação de recursos nesta área. A partir da inserção da variável GESTOR por meio da regressão *tobit* constatou-se que para estes municípios no ano de 2014, o grupo de gestores com ensino superior possuiu resultados inferiores que os gestores que não possuem o terceiro grau completo.

As implicações desta variável não podem ser validadas isoladamente, já que, como é estimulado pelo Ministério da Saúde e pela Escola de Saúde Pública de Minas Gerais, o aperfeiçoamento dos gestores públicos torna-se fundamental para a busca de resultados eficientes em saúde pública, sendo a formação importante em qualquer gestão.

Outro fator importante na administração pública municipal da saúde é a presença da gestão social por meio dos Conselhos Municipais de Saúde, que possuem papel deliberativo das políticas públicas em saúde para cada cidade, e que por falta de dados precisos da composição dos mesmos pelo Ministério da Saúde, não foram utilizados neste segundo estágio do trabalho. Cabe a este órgão aprovar os planos anuais e plurianuais na saúde, bem como os orçamentos e diretrizes financeiras e assistenciais de cada secretaria, sendo, portanto, um fator limitador nas decisões dos secretários de saúde.

O papel dos conselheiros de saúde segundo resolução do Conselho Nacional de Saúde 333/2003 passa pela aprovação do relatório anual de gestão (RAG), prestações de contas, fiscalização e controle dos gastos na saúde municipal, sendo, portanto, coresponsáveis pela gestão local.

A dependência da CFEM contribuiu negativamente no resultado da eficiência para a saúde dos municípios mineradores. Enriquez (2007) explica esse fenômeno como sendo um *trade-off* entre a grande disponibilidade de recursos financeiros e a aplicação sustentável e eficiente da compensação mineral. O resultado sugere que os municípios mineradores de Minas Gerais, mesmo sendo privilegiados por arrecadarem mais que os não mineradores, não souberam aplicar de forma eficiente esses recursos na saúde pública.

Resultado semelhante foi constatado por Rodrigues (2016) em relação à eficiência na aplicação de recursos na educação básica, em que destaca as consequências negativas da maldição dos *royalties* tratadas por Enriquez (2007). Por outro lado, se o município aplica estes recursos buscando manter o equilíbrio de suas contas e a diversificação econômica a longo prazo, este recurso se torna dívida para os gestores públicos municipais.

Os municípios foram segregados em portes populacionais em pequeno porte (1) com menos de 50 mil habitantes e médio porte (0) com mais de 50 mil habitantes e, apesar de sugerir que municípios de pequeno porte possuem maiores escores de eficiência, não ficou demonstrada significância estatística entre o tamanho da população e os respectivos escores de eficiência.

Esses resultados trazem a perspectiva de que municípios de pequeno porte podem não ter ganhos de escala como encontrados em municípios maiores, como vislumbrado através dos resultados de Sampaio de Souza, Criabari-Neto e Stosic

(2005), que, utilizam a densidade demográfica como variável escalar, demonstrando que cidades com baixa concentração populacional gastam relativamente mais e sugerem para tanto a adesão de consórcios públicos a fim de unificar e centralizar a gestão de recursos. Por outro lado, questões como tamanho territorial e dispersão da população rural podem justificar resultados na implementação de programa de saúde com foco na prevenção.

O percentual médio de residências com água encanada de 66,5% nos municípios mineradores do estudo, demonstra que a estrutura encontrada no censo do IBGE de 2010 é menor que a média do estado de Minas Gerais, e que, esta variável não possui correlação significativa com a eficiência na aplicação de recursos atenção básica desses municípios.

Como destacado pelo Ministério da Saúde (2013), o correto tratamento da água evita doenças primárias infecciosas como as parasitárias e as que causam um quadro habitual de diarreia. Entretanto, não se observou uma relação significativa entre a infraestrutura com os escores de eficiência normalizados encontrados, o que sugere que as enfermidades comumente encontradas no município não estão relacionadas ao saneamento básico, e sim a morbidades do trato respiratório e circulatório como explicado anteriormente no indicador de internações sensíveis à atenção básica.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da concepção do Sistema Único de Saúde e nos anos iniciais à Constituição Federal de 1988, os princípios e as diretrizes da saúde pública foram edificados com base na união entre os entes federados, de modo a fornecer um serviço público universal e integral a todos os cidadãos.

O pacto tripartite, que divide as responsabilidades de União, estados e municípios no âmbito da saúde pública, identifica como sendo de responsabilidade precípua dos municípios a execução das políticas básicas de saúde.

Neste sentido, as teorias sobre o federalismo fiscal tratam da importância da divisão das responsabilidades econômicas e tributárias de cada ente, de modo a administrar de maneira eficiente os serviços públicos à população, com foco na ampliação de poderes fiscais para estados e municípios.

A realidade vivenciada na saúde pública municipal nos últimos anos é a de sub financiamento por parte da União e da expansão no custo dos serviços de saúde para os municípios, sendo o mínimo constitucional em saúde de 15% a estes entes, apenas uma obrigatoriedade irrelevante dentro desse contexto de contrapartidas financeiras de estados e principalmente do Ministério da Saúde.

Alheios a realidade quase absoluta de escassez de recursos para aplicação na saúde, os municípios mineradores de Minas Gerais arrecadam acima da média estadual, e, portanto, possuem capacidade, ao menos financeira, de estabelecer a rede municipal de saúde de maneira satisfatória.

Neste trabalho, buscou-se verificar a capacidade de transformar essa maior capacidade de custeio dos municípios mineradores em eficiência nas políticas públicas de saúde, de maneira a verificar se valores aplicados per capita em saúde interferem positivamente em indicadores da atenção primária em saúde.

Para determinar a eficiência do gasto em saúde dos municípios mineradores de Minas Gerais no ano de 2014, foi implementado um modelo matemático que consistiu na utilização de dois estágios. No primeiro estágio apurou-se a eficiência da aplicação do gasto per capita em saúde de 34 municípios mineradores de Minas Gerais filiados à AMIG. A eficiência foi determinada através da Análise Envoltória de Dados, em que foram utilizados como produtos da eficiência: as interações sensí-

veis à atenção básica; as mortes por causas evitáveis; as mortes por causas mal definidas; e o percentual de mães que realizaram nove ou mais consultas pré-natal, obtendo-se a partir daí os escores de eficiência para cada um dos 34 municípios. No segundo estágio, os escores de eficiência obtidos anteriormente foram inseridos na regressão Tobit como resposta às variáveis não controláveis aos gestores municipais do SUS.

Os resultados encontrados pelo trabalho demonstram que os municípios mineradores de Minas Gerais possuem relativa homogeneidade nos escores de eficiência em comparação a estudos anteriores para outras regiões, sendo em torno de 40% o número de municípios eficientes.

Ressalta-se dentre os possíveis resultados dos municípios ineficientes no primeiro estágio, a dificuldade das secretarias de saúde em estabelecer os fluxos do trabalho na atenção primária, bem como em encaminhar dados completos ao Ministério da Saúde e a falta de notificação de agravos à saúde e detalhamento de óbitos pela vigilância epidemiológica municipal, o que sugere a falta de gestão da informação como empecilho à eficiência. Neste sentido, a unificação de sistemas federais por meio da plataforma do e-SUS significa uma oportunidade de revisão dos fluxos da informação nesses municípios.

No segundo estágio, restou demonstrado que a escolaridade do secretário municipal de saúde e a dependência financeira em relação à CFEM são significativos para explicar a eficiência do gasto em saúde dos municípios mineradores de Minas Gerais em 2014. Ambos sugerem relação negativa com a eficiência. Assim, gestores com formação superior não obtiveram maiores escores de eficiência, tampouco municípios com maior dependência de *royalties* em sua receita total conseguiram traduzir em resultados para a saúde essa arrecadação.

Gestores em saúde pública municipal sem qualificação técnica superior obtêm resultados sensivelmente satisfatórios em relação a profissionais com mais anos de estudo, contudo, não resta dúvida de que o gestor público deve se aperfeiçoar em sua área, todavia, outros aspectos podem se tornar ainda mais importantes para este profissional, como experiência e o perfil de gestão. Quanto à dependência financeira da CFEM, este trabalho vem corroborar as evidências de estudos anteriores, sugerindo que a maior arrecadação não implica em maior eficiência na gestão de recursos. Essa dependência pela atividade mineradora deve ser repensada, uma

vez que fatos externos como o rompimento da barragem de Fundão em Mariana, podem levar ao colapso de serviços essenciais do município, uma vez que os *royalties* devem ser direcionados entre outras finalidades, para a diversificação econômica destes municípios.

Esta pesquisa contribuiu para a discussão sobre o financiamento municipal e suas implicações nas políticas públicas de promoção da saúde de municípios mineiros, bem como de propor adequações para os municípios ineficientes alcancem eficiência na gestão da saúde básica em comparação com seus *benchmarks*.

Como limitações, este estudo teve a indisponibilidade de dados consolidados do mesmo período de estudo além da possibilidade de utilização de outros indicadores de saúde conexos aos aplicados e que por limitação do tamanho da população estudada não foram inseridos neste trabalho.

Por fim, estudos complementares podem ser realizados posteriormente com o intuito de captar os impactos da eficiência na aplicação de recursos em saúde no longo prazo, bem como identificar possíveis danos aos serviços de saúde dos municípios causados pela desaceleração econômica a partir de 2014 e pelo eventual encerramento da atividade mineradora causados por fechamento de minas e empresas.

## REFERÊNCIAS

AMIG – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS MINERADORES DE MINAS GERAIS. **Associados**. 2015. Disponível em: <<http://www.amig.org.br/web/associados.php>>. Acesso em 20 set. 2015a.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Indicadores de Desenvolvimento Humano nos Municípios. **Fundação João Pinheiro, 2013**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: estrutura do financiamento e do gasto setorial. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013.

Informações de Saúde – TABNET. Ministério da Saúde. **DATASUS**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>. Acesso em: 29 set 2015.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19set. 1990.

\_\_\_\_\_. Emenda Constitucional n.º 29, de 13 de setembro de 2000. Dispõe sobre assegurar os recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 set. 2000.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar n.º 141, de 13 de janeiro de 2012. Dispõe sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jan. 2012.

BEJUINO, Sheila Oliveira. **As Funções Alocativa, Distributiva, e Estabilizadora do Governo: Aspectos Teóricos e Prática no Brasil após 1998**. Brasília: ESAF, 2002. 85 p. apresentada no VII Prêmio Tesouro Nacional - 2002, Tópicos Especiais

de Finanças Públicas. Brasília, out, 2002.

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

BURKHEAD, J. **Orçamento público**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1971.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v.3, 1978.

COIMBRA, LC. **Fatores associados à inadequação do uso da assistência pré-natal**. Revista de Saúde Pública da USP. São Paulo, 2003.

DINIZ, L. J. A..**Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. Tese (Doutorado em Contabilidade). USP, São Paulo, 2012.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Arrecadação CFEM**. 2016a. Disponível em: <  
[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx) >.  
Acesso em: 12 jul. 2016.

ENRIQUEZ, M. A. R. S.. **Maldição ou dádiva?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). UnB, Brasília, DF, 2007.

FARIA, F. P. et al. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, jan/fev 2008.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P..**Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações**. Editora UFV, Viçosa/MG, 2012.

GIAMBIAGI, F.; ALEM, A. C. **Finanças Públicas**. São Paulo: Campus, 2008.

GODOY, D. V. Eficiência na gestão pública municipal em educação e saúde. **XIX Prêmio Tesouro Nacional – 2014**. Brasília: ESAF, 2014. Economia no setor público.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas populacionais**. Rio de Janeiro, 2014a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/>>. Acesso em: 12 fev 2016.

LAGEMANN, E.; BORDIN L. C. V. **Federalismo Fiscal no Mercosul**. Porto Alegre: Gráfica editora Pallotti, 1993.

MACHADO JUNIOR, S.P.; IRFFI, G.; BENEGAS, M.. **Análise da Eficiência Técnica dos Gastos com Educação, Saúde e Assistência Social dos Municípios Cearenses**. Planejamento e Políticas Públicas: PPP, Brasília, v. 1, n. 36, p.87-113, jan. 2011.

MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: RBE, 2001.

MARTINO JUNIOR, R. **Gestão Administrativa e eficiência dos gastos públicos com saúde: estudo de caso dos municípios da Macrorregião Leste-Sul MG**. Dissertação (Mestrado em Administração). UFV, Viçosa, 2011.

MATEI, Lucica. **Management public**. 2nd edition. Bucarest; Romania. Economica, 2006.

MATIAS - PEREIRA, José. **Finanças Públicas**. São Paulo: Atlas, 2003.

MAZON, L.M. **Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil**. Saúde Soc. São Paulo, 2015.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BIONDI NETO, L.. **Curso de Análise Envoltória de Dados**. In: XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Anais... Gramado-RS, set. 2005.

MEDEIROS, E. P. Política fiscal e seus efeitos no desenvolvimento regional do Estado da Bahia: um estudo sobre os incentivos fiscais no Estado da Bahia no período de 1994 a 2005. **UNIFACS**, Salvador, 2006.

MEYER, J. J. **Efficiency of fiscal allocations in site-based empowered schools**. Las Vegas USA, 2010. Tese (PhD – Education in Education Leadership). University

of Nevada.

MUSGRAVE, R.; MUSGRAVE, P. **Finanças públicas: teoria e prática**. São Paulo: USP, 1980.

MUNIZ, D.H.F.; OLIVEIRA-FILHO, E.C. **Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente**. Universitas: 2006.

OATES, WALLACE E. **Fiscal Federalism**. New York: **Harcourt Brace Jovanovic**, 1972.

OLIVEIRA, A. C.; ALMEIDA, B.; GUIMARAES, T. B. A. **Integração Planejamento-Orçamento, in O choque de gestão de Minas Gerais**. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2006.

OLIVEIRA, A.P.A.; LUZ, A.B. **Recursos hídricos e tratamento de águas na mineração**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.36 p. (Série Tecnologia Ambiental, 24)

REIS, P.R.C., SILVEIRA, S.F.R., BRAGA, M.J. **Previdência social e desenvolvimento socioeconômico: impactos nos municípios de pequeno porte de Minas Gerais**. Revista de Administração Pública (RAP), 2013.

RIBEIRO, C. P. P. **Reflexos da Lei de Responsabilidade Fiscal sobre o controle fiscal e a transparência na gestão pública municipal em Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado (Finanças Públicas). UFV, Viçosa, 2012.

RODRIGUES, Alexandre de Cássio. **Determinantes da (in)eficiência do gasto público em educação dos municípios mineradores de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado (Administração Pública). UFV, Viçosa, 2016.

RODRIGUES, A. C. M. R.; SILVEIRA, S. F. R.. **Análise da eficiência socioeconômica dos municípios mineradores da Região Central de Minas Gerais**. In: XXXIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – EnANPAD, **Anais...**, São Paulo-SP, 2009

SAMPAIO DE SOUZA, M. C.; CRIABARI-NETO, F.; STOSIC, B. D. **Explaining DEA technical efficiency scores in an outlier corrected environment: the case of public services in Brazilian municipalities**. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 25, n. 2, p. 287-313, 2005.

SILVA, R. G.; VIDAL, M.B. **Níveis de eficiência no serviço de saúde da região norte. Revista de Desenvolvimento Econômico.** Salvador, 2008.

SIQUEIRA, Marcelo Piancastelli de. **Fundamentos Econômicos e Políticos do Federalismo Fiscal** – Análise do Caso Brasileiro. Brasília: ESAF, 2002. 35 p. Tópicos Especiais de Finanças Públicas.

SLOMSKI, Valmor. **Manual de Contabilidade Pública.** Editora Atlas, 2006.

SOUZA, Charles Okama de. **Esforço Fiscal e Alocação de Recursos nos municípios da Zona da Mata de Minas Gerais.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

TORRES, Marcelo Douglas de Figueiredo. **Estado, democracia e administração pública no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

RAYP, Glenn; VAN DE SIJP, Nicolas. **Measuring and explaining government efficiency in developing countries.** *Journal of Development Studies*, v. 43, n. 2, 2007.

VARELA, P. S. **Financiamento e controladoria dos municípios paulistas no setor de saúde: uma avaliação de eficiência.** São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis. USP. São Paulo, 2012.

## APÊNDICE

Tabela 10 - Valores das variáveis utilizadas na análise envoltória de dados (DEA).

Município	Gasto anual em saúde por habitante	Inverso das interações sensíveis à atenção básica	Inverso dos óbitos por causas evitáveis	Inverso dos óbitos por causas mal definidas	Inverso do número de nascidos vivos com 9 ou mais consultas pré-natal
Alvorada de Minas	R\$ 1.624,57	95,22	100,00	86,67	86,77
Andradas	R\$ 524,44	96,11	97,68	97,02	99,85
Arcos	R\$ 608,21	93,18	97,86	93,59	93,53
Barão de Cocais	R\$ 873,62	94,94	98,09	88,54	93,87
Belo Vale	R\$ 1.206,89	91,89	98,57	95,71	79,91
Brumadinho	R\$ 1.665,92	97,09	97,57	89,32	91,16
Caeté	R\$ 359,64	92,94	97,93	93,45	80,83
Caldas	R\$ 482,94	92,14	97,48	83,19	94,58
Catas Altas	R\$ 1.124,71	97,22	95,45	77,27	83,61
Conceição do Mato Dentro	R\$ 771,83	88,29	97,83	80,43	82,92
Congonhas	R\$ 1.227,71	96,5	96,35	94,68	75,26
Igarapé	R\$ 510,79	98,46	97,18	80,28	75,10
Itabira	R\$ 1.178,07	95,05	96,54	99,06	79,94
Itabirito	R\$ 1.148,29	96,5	96,81	89,72	76,46
Itatiaiuçu	R\$ 1.655,25	97,34	95,38	98,46	89,31
Itaúna	R\$ 613,67	97,25	98,10	97,58	84,11
Luminárias	R\$ 546,05	93,17	95,00	95,00	98,13
Mariana	R\$ 1.137,26	89,91	95,55	81,85	87,14
Mateus Leme	R\$ 694,70	94,58	95,00	87,22	94,55
Morro do Pilar	R\$ 1.533,25	94,01	100,00	91,67	92,03
Nazareno	R\$ 618,70	95,03	96,61	81,36	99,28
Nova Lima	R\$ 1.417,29	96,12	97,50	94,55	82,28
Ouro Preto	R\$ 1.194,87	95,13	97,82	90,20	85,54
Pains	R\$ 765,98	94,72	97,83	82,61	63,58
Poços de Caldas	R\$ 986,69	97,92	98,36	96,17	85,87
Porteirinha	R\$ 379,75	93,89	97,12	82,30	91,74
Riacho dos Machados	R\$ 485,93	93,94	100,00	71,70	85,71
Rio Acima	R\$ 1.323,92	97,57	96,72	88,52	79,49
Rio Piracicaba	R\$ 543,23	87,25	100,00	85,23	76,28
Salinas	R\$ 614,85	96,13	97,21	78,05	93,42
Santa Bárbara	R\$ 737,59	95,8	96,84	86,71	94,72
São Gonçalo do Rio Abaixo	R\$ 3.456,26	96,6	96,61	96,61	92,36
São Joaquim de Bicas	R\$ 553,98	98,95	94,59	85,81	86,22
São José da Lapa	R\$ 647,78	98,05	96,08	95,10	87,95

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados extraídos do sistema TABNET, Ministério da Saúde.

Tabela 11 - Valores utilizados na regressão Tobit.

Município	Percentual de residências com água encanada	Escolaridade do Gestor	Porte Populacional	Dependência da CFEM em relação à receita total do município
Alvorada de Minas	25,2	0	1	0,00
Andradas	75	1	1	0,00
Arcos	90,8	1	1	0,03
Barão de Cocais	78,2	0	1	0,08
Belo Vale	36,8	1	1	0,19
Brumadinho	59,2	1	1	0,26
Caeté	87,6	1	1	0,02
Caldas	51,5	1	1	0,02
Catas Altas	82,6	1	1	0,35
Conceição do Mato Dentro	41,6	1	1	0,01
Congonhas	76,1	1	1	0,22
Igarapé	61	1	1	0,03
Itabira	87,7	1	0	0,18
Itabirito	81,5	1	1	0,33
Itatiaiuçu	59,4	1	1	0,26
Itaúna	94,6	1	0	0,00
Luminárias	73,9	1	1	0,00
Mariana	73,5	1	0	0,32
Mateus Leme	57,4	1	1	0,04
Morro do Pilar	37,6	0	1	0,00
Nazareno	66,7	1	1	0,13
Nova Lima	87,7	1	0	0,20
Ouro Preto	72	1	0	0,16
Pains	80,5	1	1	0,05
Poços de Caldas	96,7	1	0	0,00
Porteirinha	18,1	1	1	0,01
Riacho dos Machados	19,3	1	1	0,02
Rio Acima	80,8	1	1	0,00
Rio Piracicaba	68,1	1	1	0,15
Salinas	62,1	0	1	0,00
Santa Bárbara	80,6	1	1	0,15
São Gonçalo do Rio Abaixo	58,9	1	1	0,35
São Joaquim de Bicas	58,9	1	1	0,03
São José da Lapa	79,5	1	1	0,01

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados extraídos do sistema DATASUS, Ministério da Saúde e Censo IBGE 2010.