

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS: UMA ABORDAGEM SOBRE O IMRS NO ANO DE 2010

MAGALHÃES, Elizete Aparecida de. Universidade Federal de Viçosa. Estudante de Doutorado em Economia Aplicada. E-mail: elizete.am@ufvjm.edu.br; WAKIM, Vasconcelos Reis Wakim. Universidade Federal de Viçosa. Estudante de Doutorado em Economia Aplicada. E-mail: vasconcelos.wakim@ufvjm.edu.br. GOMES, Adriano Provezano. Professora Titular Departamento de Economia. UFV. E-mail: apgmes@ufv.br.

Resumo: Este estudo objetivou verificar se as ações desenvolvidas pelo poder público estão sendo eficientes na promoção de práticas ambientalmente e socialmente corretas que promovam a maximização do bem-estar. A técnica empregada foi a *Data Envelopment Analysis*. Na sequência, estimou-se um modelo *Tobit* para identificar os determinantes dos escores de eficiência. Como principais resultados, foram encontrados 17 municípios com eficiência máxima e foram identificadas como variáveis relevantes para explicar os escores, a densidade populacional, proporção de população urbana e existência de conselho municipal de meio ambiente. Concluiu-se que os municípios ineficientes devem aperfeiçoar a forma de desenvolver as suas ações socioambientais para que possam ter um desempenho mais satisfatório, melhorando, portanto, a sua Responsabilidade Social.

Palavras-Chave: Análise Envoltória de Dados. Indicadores Sociais. Eficiência

Área Temática: Políticas Públicas

1 Introdução

A partir da década de 1990, o mundo despertou para os problemas socioambientais decorrentes das atividades econômicas. Inúmeros reflexos negativos provenientes do crescimento socioeconômico desordenado afloraram e a sociedade percebeu que deveria reverter este quadro.

Os chefes de estados buscaram em inúmeros encontros, por diversos países, estratégias para mitigar os problemas socioambientais. Pode-se citar como exemplo, na década de 1980, um evento na cidade de Montreal, no Canadá, em que os principais líderes mundiais discutiram os problemas que estavam afetando a camada de ozônio, tendo como produto a elaboração de um documento onde os países signatários deveriam reduzir a emissão dos gases que os prejudicavam. Outro exemplo é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, popularmente conhecida como ECO-92, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1992. Este evento foi um marco para a história da sociedade, pois grande parte dos países que estiveram presentes ratificaram a proposta de desenvolver ações que promovessem o desenvolvimento socioeconômico, de forma sustentável. No referido evento, dentre outros resultados relevantes para a sociedade global, pode-se destacar a institucionalização do termo Desenvolvimento Sustentável.

A origem do termo desenvolvimento sustentável é remontada ao relatório da primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland chamado Nosso Futuro Comum, na década de 1980. O relatório afirma que “a humanidade é capaz de tomar o desenvolvimento sustentável e de garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas” (NOSSO FUTURO COMUM, 1991, p. 9).

Outro produto relevante, oriundo da ECO-92, é a denominada Agenda 21¹, que é um documento em que as principais diretrizes eram as ações que os Estados, Municípios, União, Entidades Governamentais e Não-Governamentais deveriam executar para promover o desenvolvimento socioeconômico, de maneira sustentável durante o século XXI.

O Brasil desde a ECO-92 vem buscando desenvolver programas sociais e ambientais que contribuam para o chamado desenvolvimento sustentável. Assim, o Estado deve empreender ações que garantam a sustentabilidade, gerando, assim, ganho de bem-estar para a população local e de forma indireta para a sociedade global.

Buscando atender as diretrizes da Agenda 21, os municípios, dentro de suas capacidades financeiras e orçamentária têm buscado desenvolver ações em programas de habitação, urbanismo, saneamento básico, meio ambiente e outras áreas que possibilitem gerar qualidade de vida para a população. Ressalta-se que no ano de 2012, por exemplo, os municípios de Minas Gerais gastaram com urbanismo um montante médio *per capita* de R\$ 214,53 e com habitação e saneamento, a média foi de R\$ 9,58 e R\$ 48,21, por habitante, respectivamente (STN, 2015).

Desta forma, a busca pela qualidade social, econômica e ambiental perpassa pelas ações de investimento dos Estados/Municípios em programas socioeconômicos que proporcionam ganhos de bem-estar e qualidade de vida para os cidadãos. No entanto, para monitorar os resultados das políticas públicas, com o propósito de corrigir possíveis desvios, bem como constatar se os investimentos governamentais trouxeram efetivo resultado para a sociedade, é necessário criar e avaliar indicadores sociais.

Neste sentido, a Fundação João Pinheiro desenvolveu um índice denominado de Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) que visa medir a qualidade nas percepções ambientais e urbanísticas dos municípios mineiros. Em outras palavras, este índice busca medir as ações dos gestores, tanto estadual quanto municipal, na geração de qualidade socioeconômica e ambiental à população mineira.

Considerando a necessidade de monitorar as condições de vida e bem-estar da sociedade pelo poder público e pela própria população torna-se fundamental avaliar se as ações municipais em termos de saneamento, habitação e meio ambiente dos municípios de Minas Gerais estão sendo implementadas de forma eficiente, ou seja, o setor público está conseguindo desenvolver suas ações, de modo a maximizar o resultado. Diante do exposto, este estudo visa identificar os municípios mineiros que estão desenvolvendo boas ações/serviços voltados para as áreas de meio ambiente, habitação e saneamento, de modo a refletir positivamente em um melhor Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Adicionalmente, visa-se identificar os determinantes das boas práticas/eficiência dos municípios mineiros.

O artigo está estruturado em cinco seções, incluído esta introdução. Na segunda seção foi discutido sobre a temática políticas públicas, sendo

¹ Segundo o Ministério do Meio Ambiente, "A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica". A versão brasileira foi elaborada a partir de um planejamento conjunto com a sociedade no final de 2002

apresentado o Índice Mineiro Responsabilidade Social, objeto de estudo. Na terceira seção descreve-se o procedimento metodológico empregado para estimar a eficiência técnica dos municípios - *Data Envelopment Analysis (DEA)* e identificar os fatores ambientais que condicionam a eficiência – Modelo Tobit. Na quarta seção são apresentados os resultados do estudo e, por fim, as principais considerações acerca do nível de eficiência, bem como das características dos municípios que explicam os escores de eficiência.

2 Formulação e avaliação de políticas públicas

Souza (2006) menciona que, nas últimas décadas, o termo política pública veio ganhando relevância além dos atores que a elaboram, implementam e a avaliam. A referida autora, comenta que a terminologia política pública surgiu nos Estados Unidos, focando na análise do Estado e suas instituições do que propriamente na produção dos governos, ou seja, nasceu no meio acadêmico sem possuir nenhuma relação com as bases teóricas do papel do Estado, partindo para uma análise direta sobre as ações dos governos.

Matias-Pereira (2012, p. 89) conceitua política pública como sendo “políticas compostas por normas, princípios e atos voltados a um objetivo determinado de interesse geral”. Dias e Matos (2012, p. 11) explicam que a expressão de política pública “engloba vários ramos do pensamento humano, sendo interdisciplinar, pois sua descrição abrange diversas áreas do conhecimento, como a Ciências Sociais Aplicada”. Ainda, os autores definem política pública como todas as ações realizadas pelo governo ou não que irão promover a equidade social.

Os atores das políticas públicas, são os agentes que irão apresentar reivindicações ou mesmo analisar, implementar e avaliar a formulação das políticas que irão contribuir para melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. SEBRAE (2008) explica que existem dois tipos de atores, os denominados estatais que são aqueles que representam o governo ou mesmo o estado e os chamados privados que constituem agentes representativos da sociedade civil.

A formulação das políticas públicas é baseada em cinco etapas, que de acordo com SEBRAE (2008), a primeira fase é caracterizada pela análise das demandas e avaliação das prioridades das ações. A segunda etapa do processo de formulação de políticas públicas consiste na elaboração de soluções e alternativas para as demandas sociais. A terceira fase está atrelada à escolha das melhores soluções encontradas para o problema. A quarta e quinta fase tratam da implementação e avaliação das ações empregadas, respectivamente.

Neste contexto, a política pública torna-se um importante instrumento de gestão, onde as necessidades socioeconômicas e ambientais da população são observadas e analisadas, e a partir delas, são elaboradas ações que buscam mitigar os efeitos negativos sobre a sociedade, de modo a maximizar o bem-estar social e promover a equidade social.

Ressalta-se que no processo de formulação de políticas públicas, cada estágio tem seu grau de importância, não podendo deixar de dar atenção a avaliação das ações implementadas. Para tanto, pode-se fazer uso de indicadores sociais que possibilitam o monitoramento, por parte do poder público, das condições de vida da sociedade. Diante da necessidade de parâmetros de mensuração, diversos órgãos como UNESCO, FAO, ONU,

OCDE iniciaram um trabalho no sentido de elaborar indicadores sociais, de modo a permitir uma avaliação da qualidade de vida e do desenvolvimento.

Em meio a uma infinidade de índices existente no Brasil, pode-se mencionar o Índice Mineiro Responsabilidade Social (IMRS), criado pela Fundação João Pinheiro (FJP). Conforme a FJP (2013) este índice foi desenvolvido com o propósito de avaliar a situação de todos os municípios de Minas Gerais, englobando as dimensões (subíndices) renda, saúde, educação, segurança pública, gestão, habitação e meio ambiente, cultura e desporto e lazer. O referido índice retrata a responsabilidade social dos municípios mineiros.

Dentre os subíndices considerados na composição do IMRS geral, destaca-se a dimensão Meio Ambiente, Habitação e Saneamento Básico que aborda aspectos referentes a salubridade ambiental, cobertura vegetal e parcela de áreas destinadas à preservação ambiental e acesso, uso e qualidades de serviços relacionados a tal dimensão. Este subíndice é obtido por uma média ponderada dos seguintes indicadores: percentual de cobertura vegetal por flora nativa; percentual de áreas de proteção integral; percentual de áreas de uso sustentável; percentual da população com acesso a abastecimento de água por rede geral; percentual da população em domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e com coleta de esgoto sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica; percentual da população em domicílios particulares permanentes com coleta direta ou indireta de lixo por serviço de limpeza; proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado; e esforço orçamentário em meio ambiente, saneamento e habitação (FJP, 2013).

Destaca-se que essas dimensões que compõem o índice estão intimamente interligadas. Conforme Carmo e Távora Junior (2003), a qualidade de vida da população dos municípios pode ser melhorada por meio de investimentos em saneamento, que pode também contribuir para a melhoria da proteção ao meio ambiente, fazendo com que reduza a incidência de doenças causadas pelo uso de águas inapropriadas para o consumo humano.

3 Metodologia

Neste tópico, serão apresentados os procedimentos metodológicos empregados para obter a eficiência técnica dos municípios mineiros e identificar os condicionantes dos níveis de eficiência destas cidades, bem como as variáveis consideradas como insumos e produtos no modelo de eficiência e os possíveis fatores ambientais que determinam a eficiência.

3.1 Análise Envoltória de Dados

A mensuração da eficiência relativa de unidades produtoras que utilizam vários insumos para gerar múltiplos produtos pode ser realizada pela Análise Envoltória de Dados (DEA). A análise envoltória de dados é uma técnica não paramétrica que se utiliza da programação matemática para analisar a eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU) (FARREL, 1957; SCHEEL, 2001). Ferreira e Gomes (2009) comentam que a referida análise, também denominada Teoria da Fronteira, tem como fundamento modelos matemáticos não paramétricos, não permitindo inferências estatísticas. Ressalta-se que as Unidades Tomadoras de Decisão podem ser entendidas como uma firma, município, entidade, ou outra unidade produtora.

Farrel (1957) afirma que a eficiência de uma DMU é uma medida relativa, determinada em relação ao melhor nível de eficiência verificado na prática. Assim, a fronteira de eficiência é construída a partir de insumos e produtos de cada unidade de análise observado e não com base em valores estimados.

Tendo como referência o problema central desta pesquisa, a DEA é a ferramenta mais indicada para estimação da eficiência das DMUs. Ferreira (2005) explica a diferença básica entre a abordagem DEA e a fronteira estocástica. A primeira é não paramétrica e estima uma fronteira determinística, já a segunda é uma metodologia paramétrica que possui como base uma função estocástica. Ambos os procedimentos se assemelham no que tange à obtenção de uma fronteira para constatação da eficiência das unidades em análise.

Ferreira (2005) ainda esclarece que o uso do procedimento paramétrico demandaria um conhecimento mais profundo sobre a função de produção, para se ter uma estimação adequada. No entanto, devido às características de mercado, este conhecimento nem sempre é possível, o que torna o uso do instrumento paramétrico mais restritivo. Neste caso, apesar de a DEA apresentar limitações, como alta sensibilidade à *outliers* e não ser possível fazer inferência estatística, torna-se mais apropriada na estimação da eficiência em decorrência de não se conhecer com detalhes a forma funcional da função de produção.

Na literatura, há uma distinção entre eficiência técnica e eficiência alocativa, que combinadas obtém-se a eficiência econômica, conforme especifica Coelli *et al.* (2005). Estes autores definem eficiência técnica como a competência de uma unidade produtora alcançar o máximo de produtos/resultados, dada certa quantidade de insumos. A eficiência alocativa consiste na habilidade de uma unidade tomadora de decisão empregar os insumos em quantidades ótimas, dados os preços, minimizando custos.

A DEA apresenta duas versões em modelagem: Modelo de Retornos Constantes à Escala (CCR), formulado por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1979, e o Modelo de Retornos Variáveis à Escala (BCC) elaborado por Banker, Charnes e Cooper, em 1984. No CCR, assume-se que os pesos das variáveis que compõem o modelo possuem as mesmas cargas, implicando em variação proporcional no produto quando se altera o insumo. No modelo de retornos variáveis, a diferença em relação ao retorno constante é a inserção de uma restrição de convexidade no Problema de Programação Linear (PPL), indicando que a DMU analisada apresenta retornos crescente, decrescente ou constante.

Os modelos utilizados na análise envoltória de dados possuem duas orientações básicas, a orientação insumo e orientação produto. Os modelos com orientação produto buscam medir o volume de produção máxima possível a partir de uma quantidade fixa de insumos, isto é, maximiza a produção a partir de insumos disponíveis. Já a orientação insumo, busca minimizar a utilização de insumos no processo produtivo, mantendo-se o mesmo nível de produção (FERREIRA; GOMES, 2009). De outra forma, enquanto a orientação produto investiga o quanto pode aumentar o produto sem alterar as quantidades empregadas de insumo, a orientação insumo avalia o quanto pode reduzir na quantidade de insumo sem alterar o montante produzido (COELLI *et al.*, 2005).

Pelos modelos DEA é possível identificar, para cada unidade ineficiente, os seus *benchmarks* que são DMUs de referência, sendo definidos pela projeção das unidades ineficientes na fronteira de eficiência, que é realizada conforme a orientação do modelo.

Neste trabalho, para identificar a eficiência técnica dos municípios mineiros foi utilizada a orientação produto, em virtude de fundamentar-se na maximização do resultado, dado os recursos disponíveis. A escolha de tal orientação deveu-se ao fato de visar verificar a eficiência dos municípios em desenvolver ações sociais e ambientais e identificar possíveis ineficiências. No que diz respeito ao modelo empregado, neste estudo utilizou-se o de retornos variáveis à escala.

Desta forma, o modelo de programação linear utilizado foi o constante na equação 1, conforme Ferreira e Gomes (2009):

$$\begin{aligned} & \max \phi \\ \text{Sujeito a:} & \\ & -\phi y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N_1' \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{1}$$

em que ϕ é um escalar cujo valor está entre 1 e infinito, sendo que a eficiência técnica (θ) da DMUo é obtida pela razão $1/\phi$; λ é um vetor, cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima; y_i são os produtos; e x_i são os insumos.

Como a Análise Envoltória de Dados é sensível a presença de *outliers*, podendo comprometer a estimação, foi empregada a metodologia proposta por Stošić e Sousa (2003). Os autores desenvolverem um procedimento chamado *jackstrap* que é uma mescla entre o método *jackknife* (determinístico) e *bootstrap* (estocástico). Inicialmente, por meio do *jackknife*, cada DMU é excluída da amostra e efetua-se o cálculo da eficiência na sua ausência, para avaliar a influência de cada unidade na mensuração da eficiência. Em seguida, é utilizado o método de reamostragem *bootstrap*, considerando a informação de influência obtidas na etapa inicial (*jackknife*).

Após esses passos, obtém-se o estimador denominado *leverage*, que segundo Stošić e Sousa (2003), mede o impacto da remoção da cada unidade de decisão do conjunto amostral sobre os escores de eficiência das demais DMU. Assim, *oleverage* trata-se do desvio-padrão da medida de eficiência antes e depois da exclusão da DMU. *Oleverage* da j -ésima DMU pode ser definido como a seguir:

$$l_j = \sqrt{\frac{\sum_{k=1; k \neq j}^K (\theta_{kj}^* - \theta_k)^2}{K-1}} \tag{2}$$

em que k são as DMU's, variando de 1 até K ; j representa a DMU removida e θ os indicadores de eficiência.

A partir da informação do *leverage*, é possível identificar os dados considerados discrepantes. Para tanto, é necessário utilizar algum critério de corte para remover as observações. Segundo os autores, uma forma de efetuar este procedimento é multiplicar a média do *leverage* global pelo logaritmo do número de DMU da amostra. Assim, a DMU que possuir *leverage* acima deste valor pode ser tratada como *outliers*, podendo então ser excluída da amostra.

3.2 Modelo Tobit

Após estimar os escores de eficiência, realizou-se um segundo estágio que consistiu em explicar o resultado de eficiência encontrado para os municípios. Para tanto, empregou-se o modelo *Tobit*, que foi desenvolvido por James Tobin (1958). Segundo Ervilha *et al* (2013), este modelo é amplamente utilizado consorciado com o modelo *Data Envelopment Analysis* (DEA).

O modelo adota que x_i é uma variável observada e y_i não é sempre verificável, assumindo em alguns casos valor zero. Cameron e Trivedi (2009) descrevem o modelo *Tobit* com a variável latente não observável y^* pela equação 3.

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i, i = 1, \dots, N \quad (3)$$

em que $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ e x_i denota um vetor ($K \times 1$) de regressores exógenos perfeitamente observáveis. Se y^* é observável, pode-se estimar naturalmente pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). No entanto, neste caso, os estimadores de MQO são considerados viesados e inconsistentes.

Sendo a variável y_i observada, esta é relacionada com a variável latente y_i^* por meio da seguinte regra:

$$y = \begin{cases} y^* & \text{se } y^* > L \\ L & \text{se } y^* \leq L \end{cases}$$

Cameron e Trivedi (2009) explicam que a probabilidade de uma observação censurada é dada por $Pr(y^* \leq L) = Pr(x_i' \beta + \varepsilon \leq L) = \Phi \left\{ \frac{L - x_i' \beta}{\sigma} \right\}$, em que $\Phi(\cdot)$ é a função de distribuição acumulada normal padrão. Ainda os mesmos autores afirmam que a média truncada ou o valor esperado de y para um conjunto de observações não censuradas pode ser obtida pela equação 4:

$$E(y_i | x_i, y_i > L) = x_i' \beta + \sigma \frac{\phi \left\{ \frac{(x_i' \beta - L)}{\sigma} \right\}}{\phi \left\{ \frac{(L - x_i' \beta)}{\sigma} \right\}} \quad (4)$$

em que $\phi(\cdot)$ é a densidade normal padrão. A exatidão da equação 4 depende do pressuposto $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$.

Portanto, o modelo *Tobit* é indicado em situações em que a variável explicada assume valores acima ou abaixo de dado limite, como é o caso da eficiência dos municípios que varia entre zero e um. Neste caso, tem-se o que se chama de amostra censurada que pode ser contornado por meio da utilização do referido modelo.

3.3 Unidades de Análise, Variáveis e Fonte de Dados

O presente estudo foi realizado nos municípios de Minas Gerais, considerando dados do ano de 2010, em virtude da disponibilidade de informações a respeito do Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Do total de municípios mineiros, foram excluídos aqueles que não apresentavam dados de alguma variável, bem como os que foram considerados *outliers* pelo teste *Jackstrap*.

Para estimação da eficiência, as variáveis do modelo foram definidas de acordo com FJP (2013), como se segue:

- **Inputs**

- a) Percentual de esgoto tratado: consiste na razão entre o volume de esgoto tratado e o volume total de esgoto gerado pela população urbana.
- b) Percentual dos domicílios com acesso a abastecimento de água por rede geral: são os domicílios particulares permanentes com acesso a abastecimento de água por rede geral dividido pelo número total de domicílios particulares permanentes do município.
- c) Percentual dos domicílios atendidos com rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica que têm banheiro ou sanitário: trata-se da relação entre os domicílios particulares permanentes atendidos com rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica que tem banheiro ou sanitário e o número total de domicílios particulares permanentes do município.
- d) Percentual dos domicílios atendidos com coleta direta ou indireta de lixo por serviço de limpeza: é a razão entre o número de domicílios particulares permanentes atendidos com coleta direta de lixo, por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza e o total de domicílios particular permanentes da cidade.

- **Output**

- a) Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS): indicador social que representa a dimensão meio ambiente, habitação e saneamento básico.

Com o intuito de explicar os resultados da eficiência dos municípios de Minas Gerais, as variáveis empregadas na estimação do modelo *Tobit* foram: densidade demográfica, parcela de população urbana, Produto Interno Bruto *per capita*, esforço financeiro *per capita* dos municípios com meio ambiente, saneamento e habitação, variáveis *dummies* que representam a existência de conselhos de meio ambiente e habitação.

Os dados tanto das variáveis utilizadas para obter os escores de eficiência quanto do modelo *Tobit*, foram obtidas na plataforma do Índice Mineiro de Responsabilidade Social disponibilizada pela Fundação João Pinheiro (FJP).

4 Resultados e Discussão

Nesta seção, apresenta-se uma estatística descritiva das variáveis utilizadas, a eficiência técnica dos municípios que compõem a amostra, bem como os determinantes desta eficiência.

4.1 Eficiência municipal das ações socioambientais

A seguir, mostra-se uma estatística descritiva dos insumos e produto considerados na estimação da eficiência e os escores de eficiência dos municípios mineiros. Do total de municípios que compõe o Estado de Minas Gerais (853), após excluir aqueles que apresentavam ausência de dados e também os considerados *outliers*, a amostra foi constituída por 663 municípios, correspondendo a 78% das cidades mineiras. Ressalta-se que os municípios excluídos por apresentarem dados discrepantes, a maioria possui pequeno porte, com população média inferior a 8 mil habitantes.

A Tabela 1 mostra a estatística descritiva dos fatores inseridos no modelo DEA, assim como dos resultados de eficiência encontrados para os municípios da amostra.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis

Estatísticas	Escore Eficiência	IMRS	Domicílios com abast. de água (%)	Domicílios com trat. de esgoto (%)	Domicílios com coleta lixo (%)	Esgoto tratado (%)
Média	0,781	0,441	74,03	63,83	76,12	7,79
Desvio Padrão	0,137	0,101	14,32	22,98	16,41	18,91
Mínimo	0,302	0,170	29,46	0,91	25,21	0,00
Máximo	1,000	0,794	99,57	98,37	99,88	99,54

Fonte: Dados da pesquisa

Pela Tabela 1, verifica-se que o escore de eficiência médio obtido foi de 0,781, variando entre 0,302 (valor mínimo) e 1,000 (valor máximo). O IMRS apresentou média de 0,441, valor máximo de 0,794 e mínimo de 0,170. Os domicílios com abastecimento de água, rede de tratamento de esgoto e coleta de lixo, apresentaram valores máximos superiores a 98%. Quanto ao percentual de esgoto que é tratado, permitindo o reaproveitamento da água, identificou-se que há município que trata em torno de 99% do volume de esgoto gerado, enquanto que a maior parte das cidades mineiras não possui um sistema de tratamento do esgoto, de modo que haja a possibilidade de reutilizar a água. A média de tratamento de esgoto dos municípios analisados é de apenas 7,7% do total gerado.

Para melhor visualizar e entender os resultados da eficiência das ações socioambientais na geração do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, foram construídos critérios de categorização das DMUs, conforme os escores de eficiência, tomando-se como base a média e o desvio-padrão. Neste sentido, na Figura 1 pode-se visualizar a eficiência dos municípios mineiros.

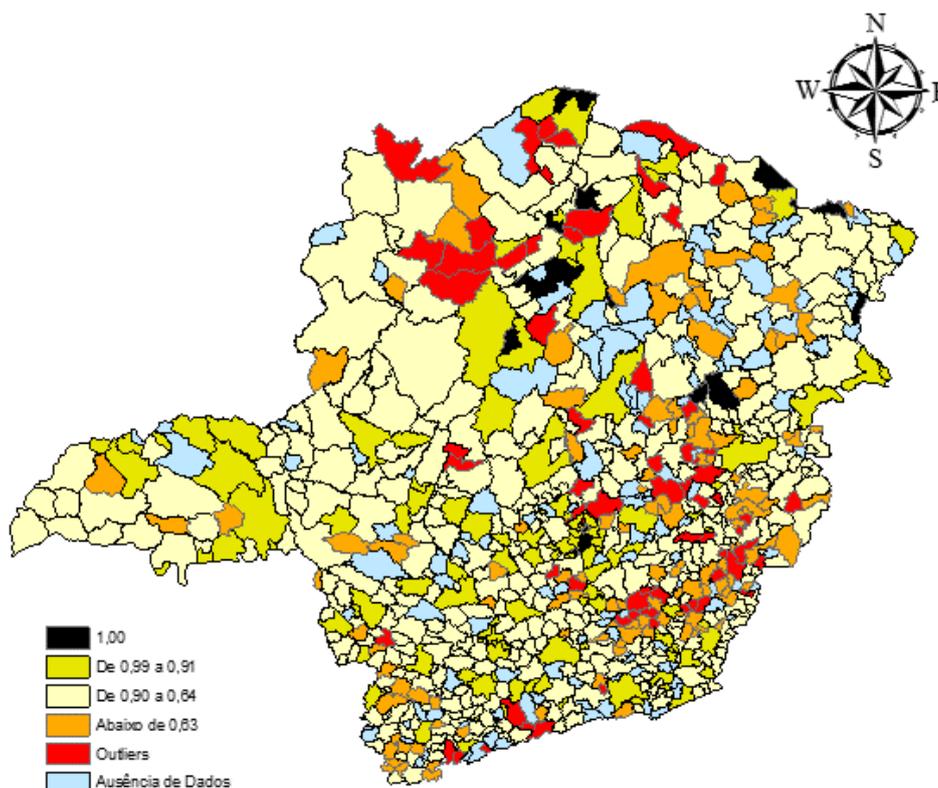


Figura 1 – Eficiência das ações socioambientais dos municípios mineiros

Pelos resultados, nota-se que os municípios que obtiveram eficiência relativa igual a 1,00 totalizaram 17, correspondendo a apenas 2,6% do total dos municípios da amostra. Esses municípios identificados como eficientes servem de *benchmarking* para os demais. Portanto, uma análise de seus esforços voltados para meio ambiente, habitação e saneamento básico pode gerar informações necessárias à melhoria do desempenho das outras cidades do Estado. As cidades consideradas como referências foram Belo Horizonte, Ibirité, Vespasiano, Pirapora, São Lourenço, Coração de Jesus, Varzelândia, Água Boa, São Sebastião do Maranhão, Ninheira, Divisópolis, Japonvar, Santa Cruz de Minas, Divisa Alegre, Juvelina, Bertópolis, Glaucilândia. Nota-se que, boa parte das cidades mencionadas são de pequeno porte.

Os municípios que obtiveram escores de eficiência entre 0,91 a 0,99, que de certa forma, podem ser considerados eficientes somaram aproximadamente 17% da amostra, o que representa 112 cidades. Destaca-se que estes são em sua maioria de médio a grande porte. No intervalo entre 0,64 a 0,90 há quase 62% do total da amostra dos municípios, sendo o maior grupo (413 cidades). As cidades mineiras que auferiram escores abaixo de 0,63 somaram cerca de 18% da amostra (121 municípios). Aqueles municípios excluídos da amostra por não apresentarem dados suficientes para a estimação da DEA e por serem *outliers* totalizaram 123 e 67, respectivamente.

Na Tabela 2, apresenta-se os dez maiores e os dez menores municípios do Estado de Minas Gerais, com base em suas respectivas populações, além de dados de algumas variáveis, de maneira a caracterizar melhor os municípios.

Tabela 2 – Característica dos dez maiores e menores municípios do estado de Minas Gerais em relação à população

Municípios	Escore de Eficiência	Densidade Populacional	GHSMA per capita	PIB per capita
Dez maiores municípios				
Belo Horizonte	1,000	7.192,41	282,99	21.748,30
Uberlândia	0,985	146,70	180,94	30.463,70
Contagem	0,997	3.104,44	88,97	30.743,30
Juiz de Fora	0,962	360,03	13,61	16.055,00
Betim	0,984	1.091,92	149,94	74.950,60
Montes Claros	0,925	101,52	14,68	12.436,50
Ribeirão das Neves	0,979	1.915,80	36,32	6.499,20
Uberaba	0,964	65,18	233,20	24.173,00
Governador Valadares	0,975	112,26	141,41	12.687,50
Ipatinga	0,900	1.441,79	32,30	30.904,60
Média	0,9671	1.553,20	117,43	26.066,17
Dez menores municípios				
Senador Cortês	0,798	20,28	147,34	8.027,30
Tapiraí	0,630	4,57	40,04	16.872,10
Queluzito	0,667	12,11	42,91	11.286,40
Seritinga	0,864	15,61	140,95	8.870,00
Santo A. do Rio Abaixo	0,529	16,59	0,42	7.133,90
Antônio Prado de Minas	0,650	19,62	0,00	8.818,80
Doresópolis	0,835	9,38	68,17	12.552,70
Grupiara	0,890	7,10	162,85	12.712,10
Cedro do Abaeté	0,891	4,29	105,57	9.373,50
Serra da Saudade	0,702	2,43	237,84	13.768,80
Média	0,7456	11,20	94,61	10.941,56

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando a Tabela 2, nota-se que dentre os dez maiores municípios de acordo com a população, Belo Horizonte foi o único que apresentou eficiência máxima, sendo que estes municípios exibiram uma média do escore de eficiência de 0,9671. Em relação aos dez municípios menores, estes tiveram uma média de 0,7456 de eficiência, sendo 23% inferior à média dos dez municípios mais populosos do Estado.

Em termos de densidade populacional, percebe-se uma grande disparidade entre os dez maiores e os dez menores municípios analisados. Enquanto os municípios considerados maiores apresentaram um valor médio de 1.553,20 hab/km², os menores tiveram densidade demográfica relativamente baixa, de 11,20 hab/km². Desta forma, pode-se inferir que os dez maiores municípios demandam mais ações relacionadas à infraestrutura, saúde, saneamento básico e outros serviços de competência dos municípios, pois o quantitativo de indivíduos que requerem tais serviços é bem superior. No entanto, não quer dizer que os dez municípios menores não necessitem dos respectivos serviços, pelo contrário, precisam destes na mesma qualidade que os demais.

Na Tabela 2 é apresentada a variável GHSMA, que representa o gasto consolidado *per capita* com Habitação, Saneamento e Meio Ambiente. O primeiro grupo de municípios analisado obteve uma média *per capita* de R\$ 117,43, enquanto que o segundo a média foi de R\$ 94,61, indicando que as cidades mais populosas possuem um gasto individual superior as menos populosas, em torno de 19%. Estes gastos refletem a política municipal para o atendimento a estes setores sociais de grande relevância para a sociedade. No entanto, ressalta-se que não necessariamente os municípios que dispenderam mais recursos *per capita* nestas áreas apresentaram melhores resultados. Assim, deve-se analisar o contexto de cada município com maior rigor.

Pelo Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos municípios, Tabela 2, percebe-se que os dez maiores e os dez menores tiveram uma média de R\$ 26.000,00 e R\$ 11.000,00, respectivamente. A riqueza gerada pelo município pode ser um bom indicador da capacidade de o município investir em mecanismos que contribuam para a melhoria do bem-estar da população. Portanto, quanto maior for a riqueza produzida, presume-se que maior é a condição de investir em ações socioambientais que proporcionem qualidade de vida aos cidadãos.

Na Tabela 3, pode-se visualizar os dez municípios da amostra que apresentaram os piores escores de eficiência relativa.

Tabela 3 – Dez piores municípios em termos de escores de eficiência

Município	Escore Eficiência	Densidade populacional	GHSMA <i>per capita</i>	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>
Gonçalves	0,302	20,41	0,01	6.522,50
São Domingos das Dores	0,315	2,86	0,78	6.822,70
Onça do Pitangui	0,363	16,04	3,81	12.623,50
Moeda	0,409	29,57	35,04	6.936,40
Santa Bárbara do Leste	0,424	19,37	8,25	5.876,10
Dores do Turvo	0,428	72,13	5,75	6.165,80
Cantagalo	0,441	30,35	3,96	5.715,00
Catuji	0,452	12,57	101,53	5.026,60
Comendador Gomes	0,455	88,80	29,87	34.723,50
Itaverava	0,458	22,28	0,25	4.940,60
Média	0,4047	31,44	18,93	9.535,27

Fonte: Dados da Pesquisa

Pelos resultados da Tabela 3, nota-se que a média de escore de eficiência destes municípios foi de 0,4047 e que, dentre eles, o município de Gonçalves foi o que apresentou menor escore de eficiência no valor de 0,302, estando abaixo da média do grupo em torno de 34%. No que diz respeito ao gasto *per capita* consolidado com meio ambiente, saneamento e habitação, constata-se que estes municípios que apresentaram níveis baixos de eficiência aplicaram uma parcela ínfima de recursos nestas áreas, o que pôde ter refletido negativamente no desempenho dos mesmos.

Constatou-se que 90% dos dez municípios com piores escores de eficiência não têm Conselho Municipal de Habitação e 70% não possuem também Conselho Municipal de Meio Ambiente, o que pode contribuir para os baixos escores. No entanto, os dez municípios maiores em termos populacionais, que apresentaram eficiência acima de 0,90, a sua totalidade possui os Conselhos Municipais de Habitação e Meio Ambiente, que pode ter propiciado o desenvolvimento de ações socioambientais de forma mais efetiva, gerando, portanto, melhores indicadores de reponsabilidade social.

Destaca-se que o Conselho Municipal de Habitação é um órgão de fiscalização, consultivo e deliberativo, cujo o objetivo é implementar políticas públicas destinadas à habitação dentro dos limites geográficos do município. Já o Conselho Municipal de Meio Ambiente, por analogia, é um órgão destinado à implementação de políticas públicas ambientais, em nível municipal para auxiliar os gestores na busca de melhores condições ambientais que promovam maiores índices de qualidade de vida. Desta forma, a ausência destes Conselhos pode contribuir para baixo desempenho de ações relacionados com as respectivas áreas.

Objetivando efetuar uma comparação entre as cidades eficientes e ineficientes, a Tabela 4 resume informações a respeito dos insumos e produto utilizados na estimação da eficiência. Assim, apresentam os 17 municípios 100% eficientes e, no caso dos ineficientes, foi considerado o mesmo número de cidades caracterizadas pela eficiência máxima.

Tabela 4 – Análise descritiva dos insumos e produto dos municípios eficientes e não eficientes

<i>Inputs e Outputs dos municípios 100% eficientes</i>				
Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IMRS	0,389	0,191	0,170	0,739
Percentual Dom. com abastecimento de água	79,22	20,80	38,08	99,57
Percentual Dom. com rede de esgoto	40,91	37,10	0,91	98,37
Percentual Dom. com coleta de lixo	65,51	29,92	25,21	99,88
Percentual de esgoto tratado	6,14	9,50	0,00	27,06
<i>Inputs e Outputs dos municípios menos eficientes</i>				
Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
IMRS	0,396	0,058	0,299	0,531
Percentual Dom. com abastecimento de água	40,59	5,98	29,46	47,50
Percentual Dom. com rede de esgoto	47,19	12,06	31,64	70,12
Percentual Dom. com coleta de lixo	59,12	18,53	34,38	98,10
Percentual de esgoto tratado	13,45	27,23	0,00	80,00

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme Tabela 4, é possível perceber que as dezessete cidades com eficiência máxima, apresentaram uma média do IMRS de 0,389, enquanto que as dezessete menos eficientes, o valor médio foi de 0,396, sendo 2% superior ao grupo de municípios totalmente eficientes. Analisando os resultados dos insumos, nota-se que as variáveis Percentual de Domicílios com Rede de Esgoto e Percentual de Esgoto Tratado nos municípios 100% eficientes apresentaram valores inferiores aos municípios menos eficientes. Assim, constata-se que os menos eficientes demandam um esforço maior no que tange à estas duas variáveis para poder gerar um IRMS semelhante ao dos municípios eficientes.

Pela metodologia do IMRS, este varia entre zero e um. No entanto, conforme Tabela 1, verificou-se que no caso dos municípios mineiros estudados tal índice oscilou entre 0,17 a 0,79, com média de 0,44. Como pode perceber, de acordo com a Tabela 4, o valor médio do IMRS dos municípios 100% eficientes pode ser considerado relativamente baixo, inferior à média de todos os municípios da amostra. Porém, esperava que estes municípios possuíssem um IMRS médio mais elevado, uma vez que apresentaram eficiência máxima.

Por fim, destaca-se os municípios que alcançaram eficiência relativa máxima e mais serviram de referências para as demais cidades da amostra, ou seja, são as DMUs que devem ser observadas pelas cidades ineficientes, de modo que estas possam adotar práticas que melhorem os seus desempenhos em termos de desenvolver ações voltadas para os setores de saneamento e habitação que gerem índices mais eficientes. Assim, pode-se mencionar os seguintes municípios: Japonvar que serviu como referência 618 vezes, Divisa Alegre foi apontado em um total de 415 vezes e São Lourenço foi referência em 324 ocasiões. As duas primeiras cidades são consideradas de pequeno porte, mas mesmo assim buscaram desenvolver as suas ações relacionadas a meio ambiente, habitação e saneamento básico, de maneira a maximizar a sua responsabilidade social.

4.2 Fatores determinantes da eficiência dos municípios mineiros

Para a identificação dos fatores condicionantes da eficiência das cidades mineiras estudadas no que diz respeito às ações relacionadas as dimensões saneamento, meio ambiente e habitação, efetuou-se a estimação do modelo *Tobit*, considerando como variável dependente o escore de eficiência gerado por meio da Análise Envoltória de Dados, com pressuposição de Retorno Variável à Escala e orientação a produto. Os resultados da estimação do modelo podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5 – Fatores associados à eficiência dos municípios mineiros

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-Padrão</i>	<i>p-valor</i>	<i>Efeito Marginal</i>
DENSPOP	0,0000629	0,0000233	0,007	0,0000629
PPOPHURB	0,0059971	0,0002298	0,000	0,0059971
GHSMA	0,0000706	0,0000757	0,352	0,0000706
ECONMH	0,0038422	0,0072886	0,598	0,0038422
ECONMMA	0,0167095	0,0078371	0,033	0,0167095
PIBPC	-9.72e-07	3,58e-07	0,007	-9.72e-07
Constante	0,3473004	0,0153587	0,000	0,3473004

Fonte: Dados da pesquisa

A partir do modelo estimado, conforme Tabela 5, observa-se que as variáveis Gastos com Habitação, Saneamento e Meio Ambiente (GHSMA) e Existência de Conselho Municipal de Habitação (ECONMH) não foram significativas, não sendo relevantes para explicar a variação nos escores de eficiência dos municípios mineiros.

Os coeficientes das variáveis Densidade Populacional (DENSPOP), Proporção da População Urbana (PPOPHURB) apresentaram significância estatística a um nível de 1%, apresentando sinal positivo. No entanto, esperava-se que estas variáveis contribuíssem para uma pior eficiência dos municípios, uma vez que cidades com maiores aglomerações populacionais e maior percentual de população vivendo em áreas urbanas tendem a ser mais ineficientes nas suas ações voltadas para essas áreas.

Outra variável em que seu coeficiente se apresentou significativo a 5% foi a Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente (ECONMA), podendo-se inferir que a existência de tal conselho influencia positivamente no nível de eficiência dos municípios mineiros, fazendo com que aqueles municípios que apresentam tal conselho seja mais eficientes em suas ações. Esta é uma variável importante, pois o conselho tem como finalidade formular e implementar políticas públicas voltadas às questões ambientais, que estão ligadas diretamente com a qualidade de bem-estar dos indivíduos.

No caso do Produto Interno Bruto *per capita* (PIBPC), apesar de seu coeficiente ter sido significativo a 1%, espera-se que este contribuísse para um maior nível de eficiência técnica, tendo em vista que o município com maior riqueza tende a gerar mais receita própria, possuindo melhor condição de investir nestas áreas. No entanto, para que o investimento proporcione melhor resultado socioambiental, dependerá da forma como estes recursos serão geridos pelo poder público.

5 Considerações Finais

As áreas de saneamento, habitação e meio ambiente são de grande importância de atuação do gestor público, pois são setores que demandam

empenhos financeiros para minimizar problemas que podem vir a afetar diretamente a saúde popular, bem como o seu bem-estar. Em outras palavras, o baixo investimento governamental nestes segmentos pode proporcionar a proliferação de doenças que afetarão diretamente o sistema público de saúde e, conseqüentemente, a qualidade de vida do cidadão.

Tendo em vista que o objetivo do trabalho foi verificar se as ações desenvolvidas pelo poder público estão sendo eficientes na promoção de práticas ambientalmente e socialmente corretas que promovam a maximização do bem-estar, pode-se destacar, a partir dos resultados, que 17 municípios mineiros alcançaram eficiência máxima. Deste total, 11 cidades (65%) possuem população inferior a 20.000 habitantes e seus gastos médios com saneamento, habitação e meio ambiente *per capita* foram de R\$20,43. Os outros seis municípios, são de médio e grande porte e apresentaram gasto *per capita* de R\$ 93,51.

Constatou-se que os dez menores municípios mineiros em termos populacionais apresentaram uma média do escore de eficiência menor do que os de maiores populações, além de um gasto com saneamento, habitação e meio ambiente, também inferior. Assim, as cidades menos eficientes devem observar aqueles municípios que desenvolvem melhor as políticas relacionadas as áreas de saneamento, habitação e meio ambiente, para que possam aprimorar as suas práticas, alcançando resultados mais interessantes.

Destaca-se que os esforços dos municípios em tratar o esgoto gerado pela população, fazer a coleta de lixo, abastecer os domicílios com água potável e captar adequadamente o esgoto sanitário não devem ser reduzidos por se tratarem de serviços básicos para a população. Portanto, conclui-se que, os municípios ineficientes devem buscar aprimorar a forma de desenvolver as suas ações para que possam ter um desempenho mais satisfatório, de modo a elevar-se o Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Ao aprimorar as práticas de gestão das áreas mencionadas, a população passará a ter um ganho de bem-estar e também pode haver uma melhor aplicação dos recursos públicos destinados a estes setores.

É importante salientar que este estudo visa contribuir com apontamentos para os gestores públicos, no que tange à eficiência dos municípios referente às práticas nas áreas de saneamento, habitação e meio ambiente, pois são vertentes que afetam diretamente a qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos. Desta forma, torna-se um balizador de ações para o planejamento de políticas públicas específicas.

Referências

CAMERON. A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics using stata**. 2009.

CARMO, C. M. do; TÁVORA JUNIOR, J. L. Avaliação da eficiência técnica das empresas de saneamento brasileiras utilizando a metodologia DEA. In: Encontro Nacional de Economia, 21., 2003, Porto Seguro. **Anais eletrônicos...** Porto Seguro: ANPEC, 2003. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro_2003.htm>. Acesso em: 04 jun. 2015.

COELLI, T. J. *et al.* An introduction to efficiency and productivity analysis. 2. ed. New York: Springer. 2005.

DIAS, R.; MATOS, F. **Políticas Públicas**: princípios, propósitos e princípios. São Paulo: Atlas, 2012.

ERVILHA, G. T. et al. Os Determinantes da Eficiência dos Gastos Públicos com Segurança nos Municípios Mineiros: uma Análise a partir da Metodologia DEA. In: Congresso Anual da Associação Mineira de Direito e Economia, 5., 2013, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: PUC/Minas, 2013.

Disponível em:

<http://www.congresso.amde.org.br/index.php/CONGRESSO/V_AMDE/paper/view/20>. Acesso em: 01 jun. 2015.

FARREL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

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

FERREIRA, M.A.M. **Eficiência Técnica e de Escala de Cooperativas e Sociedade de Capital na Indústria de Laticínios do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 177 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) - 2010**. 2013. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 25 maio 2015.

MATIAS-PEREIRA, J. **Finanças Públicas**: Foco na política fiscal, no planejamento e orçamento público. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

NOSSO FUTURO COMUM. **Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FGV, 1991. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SEBRAE. **Políticas públicas**: conceitos e práticas. Série Políticas Públicas, v. 7. Belo Horizonte: SEBRAE, MG, 2008.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**. Porto Alegre, n. 16, p.20-45. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

STOŠIĆ, B. D.; SOUSA, M. da C. S. de. **Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement**. Brasília, DF: Universidade Federal de Brasília, 2003. 26 p. (Texto para Discussão, n. 291).

SCHEEL, H. Undesirable outputs in efficiency valuations. **European Journal of Operational Research**, v. 132, p. 400-410, 2001.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (STN). **Estados e Municípios**.
2015. Disponível em:
<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/>. Acesso em: 10 abr.
2015.