

## ÍNDICE SOCIOAMBIENTAL E QUALIDADE DE VIDA DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS EM 2010

Françoise de Fátima Barbosa<sup>1</sup>  
Nayana Rosa Freire<sup>2</sup>  
Daniel Araújo de Carvalho<sup>3</sup>

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi identificar as associações entre os indicadores ambientais e de qualidade de vida da população dos 853 municípios do Estado de Minas Gerais para o ano de 2010, além de criar um Índice de Qualidade Socioambiental para os municípios de Minas Gerais. Para atendê-lo foi usado o método estatístico de análise fatorial a partir de várias variáveis inter-relacionadas para a obtenção dos resultados, variáveis essas que foram selecionadas a partir do Censo de 2010. O índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) de Minas Gerais foi construído com o objetivo de tornar esse índice mais representativo do desenvolvimento ambiental. Os resultados encontrados revelam que o Estado de Minas Gerais possui um IQSA médio de 0,57, o que indica que a qualidade ambiental está 43 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 439 (51%) dos municípios apresentaram IQSA abaixo da média. A maioria desses municípios que estão abaixo da média do IQSA é devido à carência de saneamento básico.

**Palavras-chave:** Qualidade ambiental; Índice de qualidade socioambiental; Minas Gerais.

---

<sup>1</sup> Professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES.

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES.

<sup>3</sup> Graduado em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES.

**Resumen:** El objetivo de este trabajo fue identificar las asociaciones entre los indicadores ambientales y de calidad de vida de la población de los 853 municipios del Estado de Minas Gerais para el año 2010, además de crear un Índice de Calidad Socioambiental para los municipios de Minas Gerais. Para atenderlo se utilizó el método estadístico de análisis factorial a partir de varias variables interrelacionadas para la obtención de los resultados, variables que fueron seleccionadas a partir del Censo de 2010. El índice de Calidad Socioambiental (IQSA) de Minas Gerais fue construido con el objetivo de hacer ese índice más representativo del desarrollo ambiental. Los resultados encontrados revelan que el Estado de Minas Gerais posee un IQSA medio de 0,57, lo que indica que la calidad ambiental está 43 puntos porcentuales por debajo del máximo (100%). Aproximadamente, 439 (51%) de los municipios presentaron IQSA por debajo de la media. La mayoría de estos municipios están por debajo de la media de IQSA son debido a la carencia de saneamiento básico.

**Palabras clave:** Calidad ambiental; Índice de calidad socioambiental; Minas Gerais.

**Abstract:** The aim of this study was to identify the associations between the environmental and quality of life indicators of the population of the 853 municipalities of the State of Minas Gerais, in 2010, in addition to creating a Socioenvironmental Quality Index for the municipalities of Minas Gerais. In order to reach this objective, the statistical method used was the factorial analysis, using several interrelated variables to obtain the results, which were selected from the 2010 Census. The Socio-Environmental Quality Index (IQSA) Minas Gerais has the objective of becoming the most representative indicator of environmental development. The results show that the State of Minas Gerais has an average IQSA of 0.57, which indicates that the environmental quality is 43% below the maximum (100%). Approximately 439 (51%) municipalities presented IQSA below average. Most of the municipalities that presented IQSA below average had this result due to lack of basic sanitation.

**Keywords:** Environmental quality, socio-environmental quality index, Minas Gerais.

## 1 Introdução

Atualmente, uma das questões essenciais para a sociedade refere-se à qualidade de vida e ambiental. Diversos países têm definido a “qualidade socioambiental” como um ponto prioritário nos seus planos de desenvolvimento econômico e social. Assim, o termo “meio ambiente” tornou-se assunto importante e recorrente, a partir da década de 1970, não apenas em países ricos e industrializados, mais também vem recebendo atenção nos países pobres e, em desenvolvimentos (ELY, 1998).

Corroborando com Kliass (2002), a qualidade ambiental urbana é a característica do meio urbano que garante a vida dos cidadãos tanto em aspectos biológicos (saneamento urbano, qualidade do ar, conforto ambiental, condições habitacionais, condições de trabalho, sistemas de transporte, alimentação etc.), quanto nos aspectos socioculturais (percepção ambiental, preservação do patrimônio cultural e natural, recreação, educação, etc.). Observa-se que pelo conceito do autor a qualidade ambiental urbana está inter-relacionada a de qualidade de vida urbana e alude-se à capacidade e às condições do meio urbano em atender às necessidades da sua população.

O patamar material mínimo e universal para se falar em qualidade de vida diz respeito à satisfação das necessidades mais elementares da vida humana: alimentação, acesso à água potável, habitação, trabalho, educação, saúde e lazer; elementos materiais que têm como referência noções relativas de conforto, bem-estar e realização individual e coletiva (BUSS et al., 1998).

Segundo Caldeira et al (2009) há diferenças inter-regionais em relação ao destino dos resíduos sólidos urbanos destacando-se as regiões do Vale do Rio Doce, Mucuri e Jequitinhonha e Norte de Minas que apresentam maiores carências em relação à coleta de lixo domiciliar. Nas regiões supracitadas, observa-se um percentual elevado de resíduos sólidos queimados ou jogados no próprio terreno do domicílio ou em terrenos próximos a ele, o que resulta em danos ambientais, aumentando os riscos potenciais que ameaçam a saúde pública.

Em Minas existe a maior área remanescente de Mata Atlântica do país, São 2.864.487 hectares do bioma, cerca de 500 mil hectares a mais do que o estado de São Paulo<sup>4</sup> (AGÊNCIA MINAS, 2015).

Minas Gerais, assim como o restante do Brasil, revela um atraso na oferta de serviços de saneamento. Dos 853 municípios do Estado, 92% têm coleta de esgoto, mas apenas 197 têm o esgoto tratado, de acordo com o Atlas do Saneamento (IBGE, 2011).

O Estado de Minas Gerais apresenta vários problemas ambientais envolvendo questões do solo, mananciais dentre outros. Com relação ao tratamento do lixo, apesar dos avanços recentes, este ainda é um problema sério para poluição da água e para proliferação de vetores de doenças. Em 2001, dos 853 municípios mineiros, 823 dispunham seus resíduos sólidos em lixões. Em 2005, houve uma melhora, mas, 564 municípios ainda estavam fazendo a disposição final em lixões. No ano de 2012 esse número caiu para 267, chegando a 258 no primeiro semestre de 2014, registrando uma redução de 69% no período 2001- 2014. A situação do Norte de Minas é pior, dos 89 municípios da mesorregião, mais da metade, especificamente 48 despejam seus resíduos em lixões (FEAM, 2014).

Diante disso, o problema que este trabalho procurou responder foi: quais indicadores melhor explicam a qualidade ambiental dos municípios mineiros? Nesta perspectiva, o objetivo geral deste estudo foi criar um Índice de Qualidade Socioambiental que possa mensurar a qualidade ambiental e a qualidade de vida para o Estado de Minas Gerais e assim, preencher a lacuna existente no que se refere à necessidade de identificar os problemas relevantes relacionados ao meio socioambiental e as possíveis alternativas que possibilitam seu desenvolvimento de forma sustentável e mais equitativo, bem como, promover o estabelecimento de inter-relações entre a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população mineira. Especificamente buscou-se: (i) Avaliar a qualidade socioambiental dos municípios de Minas Gerais e (ii) Determinar quais os indicadores que melhor explicam a qualidade ambiental do estado de Minas.

---

<sup>4</sup> Mais detalhes em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/acoes-do-estado-colaboram-para-reduzir-o-desmatamento-da-mata-atlantica/>

## **2 Referencial Teórico**

Discussões sobre a temática ambiental vêm se tornando comuns e prioritárias na sociedade brasileira, principalmente depois da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92 e Rio + 20. Nos debates sobre a cidade e sua relação com a natureza, situa-se a questão da qualidade de vida das pessoas que nela habitam. As discussões acadêmicas, políticas e sociais, têm apresentado cada vez mais as temáticas relacionadas à qualidade de vida e qualidade ambiental, principalmente quando relacionadas aos conceitos de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade urbana.

De acordo com Sewell (1978), definir padrões de qualidade significa expressar objetivos para determinar a qualidade do meio ambiente e identificar metas que se deseja alcançar, manter ou eliminar. Nesse sentido, Machado (1997), afirma que a dificuldade de se definir o que se entende por qualidade ambiental está no fato de que qualidade envolve gostos, preferências, percepções, valores, o que torna difícil de chegar a um consenso. Todos esses fatores estão ligados a padrões culturais da sociedade ou comunidade e não é possível discutir a qualidade de determinado ambiente sem que se deixe de considerar os valores sociais inerentes àquela população.

Segundo Kliass (2002), a qualidade ambiental urbana é o predicado do meio urbano que garante a vida dos cidadãos dentro de padrões de qualidade, tanto nos aspectos biológicos (saneamento urbano, qualidade do ar, conforto ambiental, condições habitacionais, condições de trabalho, sistemas de transporte, alimentação etc.), quanto nos aspectos socioculturais (percepção ambiental, preservação do patrimônio cultural e natural, recreação, educação, etc.).

O conceito de qualidade de vida surgiu a partir da década de 1960, ao ser empregado como uma oposição às análises estritamente econômicas do nível de desenvolvimento dos países. Nas décadas de 1970 e 1980, o conceito sofreu influência das diversas transformações sociais, particularmente da dimensão ambiental. A partir da década de 1990, a discussão acerca da qualidade de vida urbana ganhou importância ao ser inserido

no âmbito político e acadêmico internacional, em virtude da preocupação mundial com as consequências socioambientais do acelerado processo de urbanização. O foco do conceito passou a ser, então, a cidade, as pessoas incorporadas no meio urbano. Portanto, o conceito de qualidade de vida urbana se situa entre o de qualidade de vida e o de qualidade ambiental de maneira que, quando se trata de mensurar esse último, enquanto conceituação ampla, a qualidade de vida urbana torna-se elemento chave da qualidade ambiental (NAHAS et al., 2006).

É importante destacar que a qualidade ambiental não é sinônimo de qualidade de vida; torna-se então bastante relevante o uso de indicadores de qualidade ambiental capazes de diminuir o caráter de subjetividade presente nos resultados que envolvem valores, sensibilidade, convicções e preconceitos (TOMMASI, 1994 apud NUCCI, 2008). Nota-se pelo conceito do autor que qualidade ambiental urbana está estreitamente ligada à qualidade de vida urbana e refere-se à capacidade e às condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes, sendo, portanto, o conceito adotado para esse trabalho.

De acordo com Ely (1998), a Economia Ambiental, ou Economia do Meio Ambiente, é o campo da economia que aplica a teoria econômica a questões ligadas ao manejo e à preservação do meio ambiente, campo relativamente novo e consolidado na literatura econômica a partir dos anos 1970.

A definição mais conhecida e difundida de economia diz que ela é a ciência que aloca recursos escassos para fins alternativos, ou seja, a existência de escassez é uma das mais marcantes características do fenômeno econômico. A questão ambiental somente tardiamente passou a ser preocupação dos economistas devido a abundância de recursos naturais. Porém, diante da intensificação do processo de industrialização a partir do século XIX, a demanda por recursos naturais e os danos ao meio ambiente tornaram-se exponencialmente crescentes.

A relação entre economia e meio ambiente é recíproca ao verificar que, grande parte das transformações geradas no meio ambiente acarreta algum impacto na economia e, geralmente, diversas ações econômicas humanas provocam algum efeito sobre o meio ambiente.

Para discutir essas questões, surge o debate sobre desenvolvimento sustentável que a sua noção tem origem, mais remota, no debate internacional acerca do conceito de desenvolvimento. Na verdade, trata-se da história da reavaliação da noção de desenvolvimento “ predominantemente ligado à ideia de crescimento “ até o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentado implica em que a exploração dos recursos naturais deve ser feita em condições tais, que as futuras gerações possam utilizar esses recursos e beneficiar-se de um processo contínuo e equilibrado, no qual a redução das desigualdades econômicas e sociais e a diminuição da pobreza sejam metas fundamentais (TUNDISI, 1997); isto é, esse conceito traz a promessa de conciliar equidade social, crescimento econômico, mercado e preservação do meio ambiente (CARVALHO, 1991).

Segundo Benetti (2006), a sustentabilidade não é algo que pode ser obtido de forma instantânea, ela representa um processo de mudança, de aperfeiçoamento constante e de transformação estrutural que deve ter a participação da população como um todo, e a consideração de suas diferentes dimensões.

Diante do desafio de se avaliar a sustentabilidade ambiental surgem os indicadores, cuja função é estabelecer uma visão de conjunto que exige um processo de avaliação de resultados em relação às metas de sustentabilidade estabelecidas, provendo às partes interessadas condições adequadas de acompanhamento e dando suporte ao processo decisório (MALHEIROS, PHILIPPI e COUTINHO, 2008).

Segundo Hammond (1995), a palavra indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Os indicadores podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, como por exemplo, o desenvolvimento sustentável, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno, que não seja imediatamente detectável.

Um dos grandes empregos dos indicadores encontra-se na necessidade de monitorar o progresso das distintas dimensões, pois eles funcionam

como ferramentas de apoio aos tomadores de decisões e àqueles responsáveis pela elaboração de políticas em todos os níveis, além de serem norteadores para que se mantenha o foco em direção ao desenvolvimento sustentável (GARCIA; GUERRERO, 2006).

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), um indicador deve ser entendido como um parâmetro “ ou valor derivado de parâmetros “ que aponta e fornece informações sobre o estado de um fenômeno com uma extensão significativa (OECD, 1993).

A busca por indicadores de sustentabilidade ambiental cresceu bastante durante as duas últimas décadas, principalmente por parte de organismos governamentais, não governamentais, institutos de pesquisa e universidades em todo o mundo (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

Através da utilização de indicadores ambientais deve ser possível a análise das condições, mudanças da qualidade ambiental, além de favorecer o entendimento das interfaces da sustentabilidade, bem como de tendências, como uma ferramenta de suporte no processo de tomada de decisão e formulação de políticas e práticas sustentáveis (GOMES; MALHEIROS, 2012).

Segundo a Organização das Nações Unidas, os indicadores não devem servir apenas aos interesses do Poder Público, para avaliar a eficiência e eficácia das políticas adotadas, mas devem servir também aos interesses dos cidadãos, tornando-se instrumento de cidadania, pois eles podem informar o estado do meio ambiente e da qualidade de vida (CÂMARA, 2002).

Para Dahl (1997), o maior desafio dos indicadores é fornecer um retrato da situação de sustentabilidade, de uma maneira simples, apesar da incerteza e da complexidade. Segundo os fatores importantes para a construção de indicadores devem ser observados, tais como, a diferença dos países, a questão da diversidade cultural e os diferentes graus de desenvolvimentos.

Segundo Gomes et al. (2012), poucas são as referências que utilizam corretamente os termos indicador e índice. Indicador é o termo mais utilizado, porém erroneamente. Considerando que indicadores são normalmente utilizados como pré-tratamento aos dados originais e índices

correspondem a um nível superior de agregação. É importante deixar claro que existe certa confusão sobre o significado de índice e indicador, e muitas vezes eles são utilizados como sinônimos. Segundo Mitchell (1996), indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Para Mueller et al. (1991), um indicador pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que um bom indicador deve conter os seguintes atributos: simples de entender; quantificação estatística e lógica coerente; e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado.

Segundo Shields et al. (2002), um índice revela o estado de um sistema ou fenômeno. Prabhu et al. (1999) afirmam que um índice pode ser construído para analisar dados através da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos. De forma superficial, índice e indicador possuem o mesmo significado, a diferença está em que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem. Pode-se dizer também que um índice é simplesmente um indicador de alta categoria (KHANNA, 2000).

De qualquer maneira, índices ou indicadores constituem alternativas válidas e importantes para descrever a sustentabilidade, mas que precisam considerar seu verdadeiro significado e alcance. O mais importante é que tanto índices como indicadores já são vistos como padrões utilizados nas decisões políticas e estratégicas, sob a premissa socioambiental, sendo, portanto, o objetivo deste trabalho.

### **3 Metodologia**

Para medir o impacto causado no meio ambiente nas condições de vida da população, foi realizado, com o uso da análise fatorial, um estudo aplicado a um conjunto de variáveis relacionadas a esse problema. A técnica de análise fatorial foi aplicada as variáveis com o propósito de descrever e analisar as condições socioambientais, bem como evidenciar as diferenças existentes nos municípios de Minas Gerais para o ano de 2010. O índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) foi construído como medida da

proporção da qualidade ambiental da área de determinado município. Sua construção foi realizada em duas etapas. Na primeira, foi desenvolvido o índice parcial de qualidade socioambiental (IPQSA), por meio da análise multivariada. Na segunda, com base no IPQSA, foram estimados os pesos atribuídos a cada uma das variáveis que entraram na composição do IQSA, utilizando-se a análise de regressão, com aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

### 3.1 Análise fatorial

A construção dos índices parciais e totais de qualidade ambiental nos diversos municípios de Minas Gerais foi realizada com base na análise fatorial, por componentes principais. O modelo de análise fatorial é apresentado, genericamente, em forma matricial:

$$X = \mu + \alpha f + \varepsilon \quad (1)$$

em que  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$  é um vetor transposto de variáveis aleatórias observáveis;  $f = (f_1, f_2, \dots, f_r)^t$  é um vetor transposto ( $r < p$ ) de variáveis não observáveis ou fatores;  $\alpha$  é uma matriz ( $p \times r$ ) de coeficientes fixos ou cargas fatoriais e  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)^t$  é um vetor transposto de erros aleatórios.

A análise fatorial possui propriedades importantes. A primeira delas é que  $E(\varepsilon) = E(f) = 0$  e, a segunda, refere-se aos fatores que devem ser ortogonais. Nem sempre a estrutura inicial das estimativas das cargas fatoriais é definitiva. Visando melhorar a interpretação dos fatores com as variáveis, o método proporciona a possibilidade de se fazer à rotação. No caso, foi utilizado o método *Varimax* de rotação ortogonal dos fatores<sup>5</sup>.

A estimação dos escores associados aos fatores obtidos, após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial, situa cada observação no espaço dos fatores comuns (FERNANDES *et al.*, 2005).

<sup>5</sup> Mais detalhes sobre o assunto podem ser encontrados em DILLON e GOLDSTEIN (1984); JOHNSON & WICHERN (1982); BASILEVSKY (1994) e KIM e MUELLER (1978).

Assim, para cada fator  $f_p$ , o  $i$ -ésimo escore fatorial a ser extraído é definido por  $F_i$  expresso por:

$$F_i = \sum_{j=1}^n b_j X_{ij}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (2)$$

em que  $b_j$  são os coeficientes de regressão e  $X_{ij}$  são as  $p$  variáveis observáveis.

Para estimar a variável  $F_p$ , que não é observável, utilizara-se à técnica de análise fatorial por meio da matriz  $X$  de variáveis observáveis. A forma matricial empregada é a equação (2), devidamente reestruturada:

$$F_{(n \times q)} = X_{(n \times p)} \cdot B_{(p \times q)} \quad (3)$$

Os escores fatoriais são afetados pelas unidades em que as variáveis  $X_i$  são medidas, tornando-se conveniente trabalhar com variáveis normalizadas. Desta forma, substitui-se a variável  $X_i$  pela variável normalizada  $Z_{ij}$ , expressando, em desvios-padrão, os desvios das observações originais em relação à sua média:

$$Z_{ij} = [(X_i - \mu_{xi}) / \sigma_{xi}] \quad (4)$$

em que  $\mu_{xi}$  é a média de  $X_i$  e  $\sigma_{xi}$  é o seu desvio padrão.

A equação (4) é então modificada, sendo reescrita da seguinte forma:

$$F_{(nxq)} = Z_{(nxp)} \cdot \beta_{(pxq)} \quad (5)$$

Como as variáveis estão normalizadas em ambos os lados da equação, o vetor dos coeficientes de regressão  $B$  é substituído pelo vetor  $\beta$ . Multiplicando-se os dois lados da equação (5) por  $(1/n)Z'$ , obtém-se:

$$(1/n)Z' F = (1/n)Z' Z \beta \quad (6)$$

em que  $n$  é o número de observações e  $Z'$  é a matriz transposta de  $Z$ .

O primeiro membro da equação (6),  $(1/n)Z'F$ , é a matriz de correlação entre os termos de  $X_p$ , que a partir de agora será representada por  $R$ . A matriz  $(1/n)Z'Z\beta$  representa a correlação existente entre os escores fatoriais e os próprios fatores e será identificada por  $\Lambda$ . Assim, pode-se reescrever a

equação (6), da seguinte forma:

$$A = R\beta. \quad (7)$$

Supondo que a matriz  $R$  seja não-singular, em que  $|R| \neq 0$ , multiplicando-se ambos os lados de (7) por  $(R^{-1})$ , que é a inversa de  $R$ , tem-se:

$$\beta = R^{-1}A \quad (8)$$

Estimado o vetor  $\beta$ , pode-se substituí-lo na equação (5), para obter os escores fatoriais de cada observação.

### 3.2 Construção do IPQSA

A propriedade de ortogonalidade dos escores fatoriais estimados foi utilizada para a elaboração do IPQSA. Entretanto, devera se observar que a ortogonalidade, associada à matriz de fatores, não implica necessariamente na ortogonalidade dos escores fatoriais, devendo-se testar se os escores fatoriais são ortogonais, por meio da matriz de variância e covariância entre estes escores (LEMOS, 2000).

O IPQSA pode ser estimado por meio da equação (8), expressa por:

$$IPQSA_i = \left( \sum_{j=1}^n F_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (9)$$

em que  $IPQSA_i$  é o índice parcial de qualidade ambiental associado ao  $i$ -ésimo município de Minas Gerais e  $F_{ij}$  são os escores fatoriais estimados, conforme o procedimento dos componentes principais.

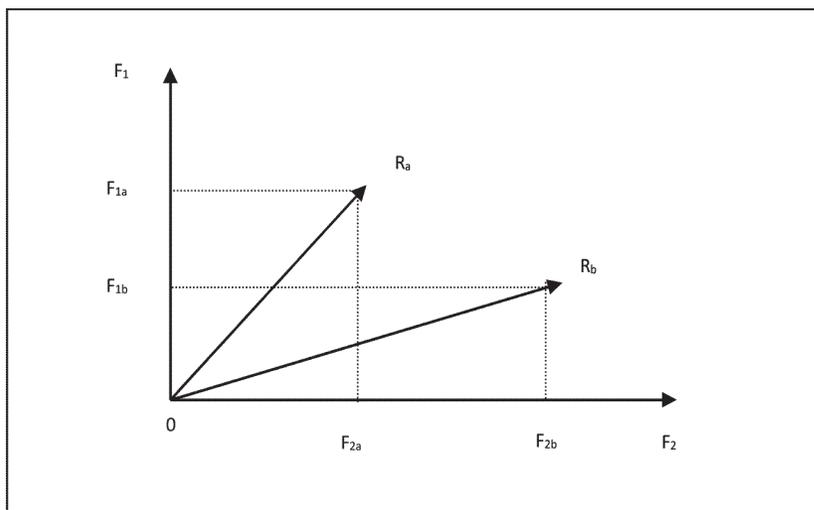
Espera-se que os escores associados aos municípios tenham distribuição simétrica em torno da média zero. Assim, metade deles apresentará sinais negativos e a outra metade sinais positivos, de modo que os municípios com maiores índices de qualidade ambiental parcial apresentarão escores fatoriais negativos. A fim de evitar que altos escores fatoriais negativos elevem a magnitude dos índices associados a estes municípios, é conveniente inseri-los no primeiro quadrante (LEMOS, 2000), conforme trans-

formação:

$$F_{ij} = \frac{(F - F_{\min})}{(F_{\max} - F_{\min})} \quad (10)$$

em que  $F_{\min}$  e  $F_{\max}$  são os valores máximo e mínimo observados para os escores fatoriais associados aos municípios mineiros. Através deste procedimento, consegue-se alocar todos os escores fatoriais no intervalo fechado entre zero e um. O cálculo geométrico do índice parcial de qualidade ambiental é mostrado na FIG. 1.

**Figura 1** -Construção Geométrica do IPQSA



Fonte: Barbosa (2009).

Observa-se (Figura 4) que associados ao município *A*, estão os escores  $F_{1a} + F_{2a}$

O vetor  $R_a$  é a resultante associada a escores fatoriais ortogonais assim definidos:

$$R_a = (F_{1a}^2 + F_{2a}^2)^{1/2} \quad (11)$$

Procedimento semelhante é utilizado para o município *B*.

O tamanho da resultante  $R_a$  ou  $R_b$  determinará a magnitude do IPQSA

associado aos municípios A e B, respectivamente. Ressalte-se que o IPQSA, definido desta forma, é de utilidade para fazer o *ranking* dos municípios mineiros, quanto ao nível de qualidade ambiental. O IPQA não serve para estimar o percentual de qualidade ambiental de cada um dos municípios. Para esse cálculo, utiliza-se o IQSA, conforme formulação a seguir.

### 3.3 Construção do IQSA

Na construção do  $IQSA_i$ , associado ao *i*-ésimo município, definir-se-á a seguinte equação:

$$IQSA_i = \left( \sum_{j=1}^n P_j X_{ij} \right) \quad (12)$$

em que os pesos  $P_j$  são estimados por regressão múltipla, sendo o  $IQSA_i$  a variável dependente e as variáveis explicativas os indicadores (Grupos relacionados na seção 3.4) utilizados para a construção do IQSA.

### 3.4 Seleção de indicadores primários e fonte dos dados

Não há consenso na literatura econômica quanto à utilização de variáveis que definem a qualidade ambiental, ficando o pesquisador apto a definir os atributos (variáveis) que permitam melhor realizar a análise do espaço geográfico em estudo (SOARES *et al.*, 1999).

A seleção dos indicadores não precisa ser feita de forma aleatória, pode-se e deve-se aproveitar as iniciativas existentes. Assim sendo, foi esta a estratégia aqui seguida para a escolha dos indicadores a serem testados em escala municipal: adotar, como ponto de partida, a dissertação de mestrado “Índice de Qualidade Socioambiental para o estado de Minas Gerais” de Barbosa (2009), o rol de indicadores constante na publicação – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil, do IBGE.

Na pesquisa realizada, será analisada a qualidade Ambiental de 853 municípios mineiros. Sua base de dados é constituída por 13 variáveis (dados originais) indicadores socioeconômicos, de qualidade ambiental e

demográficos, classificadas em três grupos descritos a seguir:

*Grupo 1 – Indicadores ambientais*

$Y_{1.1}$  – Áreas naturais (percentual de cobertura vegetal nativa);

$Y_{1.2}$  – Números de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%);

$Y_{1.3}$  – Números de pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%);

$Y_{1.4}$  – Números de pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%);

$Y_{1.5}$  – Números de pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica (%);

$Y_{1.6}$  – Números de domicílios particulares permanentes que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%).

*Grupo 2 – Indicadores socioeconômicos*

$Y_{2.1}$  – Pessoas com renda per capita abaixo de R\$ 140,00 (%);

$Y_{2.2}$  – Renda *per capita* (razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma).

$Y_{2.3}$  – Esperança de vida ao nascer (anos);

$Y_{2.4}$  – Pessoas de 25 anos ou mais analfabetas (%);

$Y_{2.5}$  – Frequência à escola (taxa bruta);

$Y_{2.6}$  – Participação da Indústria no PIB municipal (%).

*Grupo 3 – Indicadores demográficos*

$Y_{3.1}$  – Urbanização: proporção da população urbana em relação à população total.

## **4 Resultados e discussão**

O objetivo deste capítulo é demonstrar como a qualidade ambiental está associada à qualidade de vida da população de Minas Gerais e eviden-

ciar quais indicadores que explicam a qualidade ambiental e as condições socioeconômicas do Estado no ano 2010. Além disso, construir um índice de qualidade socioambiental que contemple essa dimensão.

#### **4.1 Associação entre qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios de Minas Gerais**

Uma vez que o objetivo do estudo foi verificar as relações entre qualidade ambiental e qualidade de vida, primeiramente conduziu-se a análise fatorial com base em 13 indicadores de qualidade ambiental e condições socioeconômicas para 853 municípios de Minas Gerais no ano 2010.

Para verificar a adequação da análise fatorial ao presente estudo foram realizados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de *Bartlett*. Estes testes indicam qual é o grau de suscetibilidade ou o ajuste dos dados à análise fatorial (HAIR et al, 1995). O KMO apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis) apresentam em comum ou a proporção desta que são devidas a fatores comuns. Para fins de interpretação do resultado obtido, valores próximos de 1,0 indicam que o método de análise fatorial é perfeitamente adequado para o tratamento dos dados. Por outro lado, valores menores que 0,5 indicam a inadequação do método (SPSS, 1999; PEREIRA, 2001).

Para esse trabalho, o valor obtido foi de 0,89 indicando uma boa adequação de possibilidades de tratamento dos dados com o método de análise fatorial. Segundo Hair et al. (1995), o valor permite classificar a adequação como acima da média ou meritória, ou seja, os fatores latentes explicam grande parte da associação entre as variáveis e os resíduos estão poucos associados entre si.

O segundo teste, Esfericidade de *Bartlett*, é baseado na distribuição estatística de “*chi quadrado*” e testa a hipótese (nula  $H_0$ ) de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, isto é, que não há correlação entre as variáveis (PEREIRA, 2001). O valor obtido foi 6725,68 sendo significativo a 1% de probabilidade, o que permite mais uma vez, confirmar a possibilidade e adequação do método de análise fatorial para o tratamento dos dados.

Assim, após a realização dos testes, observa-se que a amostra utilizada é adequada para o procedimento de análise fatorial.

Em adição, analisou-se a matriz de correlação reduzida (estimada). Ao comparar a matriz de correlação estimada e observada pode-se inferir sobre o grau de ajustamento do modelo. O método de análise fatorial inicia-se com a matriz de correlação observada e ao ser diminuído da estimada dá origem aos resíduos. Para resíduos grandes, o modelo com  $m$  fatores não reproduz bem a matriz de correlação original, isto é, o modelo não se ajusta bem aos dados. Verificou-se que a maioria dos resíduos foram menores que 0,05, especificamente 77% destes, implicando que o modelo se ajustou bem aos dados.

A análise fatorial, obtida pelo método de componentes principais, foi realizada com o recurso de transformação ortogonal dos fatores através do método *Varimax*. Tal rotação preserva a orientação original entre os fatores e os mantém perpendiculares após a rotação.

De acordo com a Tabela 1, pode-se observar os autovalores e suas respectivas porcentagens de variância total explicada da matriz de correlação.

O método de análise fatorial permitiu identificar seis raízes características com valores superiores a um. Com isso, para a interpretação das condições ambientais e socioeconômicas de Minas Gerais, dois fatores foram capazes de explicar 72,49% da variância total dos dados em análise.

**Tabela 1** - Raízes características da matriz de correlação simples (853 X13) para os municípios de Minas Gerais no ano 2010

Fator	Raiz característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
1	5,945	48,07	48,07
2	1,660	24,42	72,49

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tab. 2, estão apresentados os resultados da análise fatorial dos 13 indicadores para os 853 municípios mineiros, relativos aos dois fatores, isto é, os coeficientes de correlação entre cada fator e cada indicador e as communalidades, após a rotação.

**Tabela 2** - Cargas fatoriais e comunalidades dos municípios de MG no ano 2010

<b>Indicadores Ambientais e Socioeconômicos</b>	<b>Fator 1</b>	<b>Fator 2</b>	<b>Comunalidades</b>
Pessoas com Renda Per Capita de Pobreza	-0,934		0,886
Renda Per Capita	0,872		0,775
% Dom. Coleta Lixo	0,814		0,793
% Dom. Energia Elétrica	0,676		0,623
Esperança de Vida ao Nascer	0,762		0,712
% Pessoas com 25 ou mais analfabetas	-0,896		0,807
Taxa Bruta Frequência à Escola	0,749		0,789
% Dom. Água Encanada	0,789		0,759
% Dom. Rede de Esgoto	0,786		0,728
% Cobertura Vegetal Nativa		0,685	0,618
% Domicílios sem Automóvel	0,912		0,755
Taxa de Urbanização		0,742	0,759
PIB Industrial (participação do setor industrial no PIB municipal)	0,677		0,627

Fonte: Resultados da pesquisa.

Encontram-se destacados na Tabela 2 os coeficientes de correlação com valores absolutos iguais ou superiores a 0,65, arbitrados por representar forte associação entre o fator e o indicador, sendo justificada a escolha desse valor por também ter sido utilizado por Souza & Lima (2003), Rossato (2006) e Barbosa (2009). A análise das cargas fatoriais forneceu uma interpretação específica para cada fator. De acordo com os valores obtidos pode-se observar que houve a prevalência de correlações de valores elevados. Com isso, a maior parte das correlações positivas fortes indicou em conjunto o significado de cada fator.

De acordo com os coeficientes numéricos relacionados a cada fator e cada atributo e sabendo que tais coeficientes representam a correlação entre o fator e o atributo, pode-se observar que o primeiro fator (Fator 1), que representa 48,07% da variância total, é positivo e altamente correlacionado com os atributos renda *per capita*, percentual de domicílios com coleta de lixo, percentual de domicílios com energia elétrica, percentual de domicílios com rede de esgoto, percentual de domicílios com água encanada, esperança de vida ao nascer, percentual de domicílios sem automóvel, taxa bruta de frequência à escola. Esse fator, no entanto, está negativamente e fortemente associado com renda *per capita* abaixo de R\$ 140,00, atributo de pobreza e proporção de pessoas com 25 anos ou mais

analfabetas. De acordo com esse conjunto de indicadores, o Fator 1 pode ser interpretado como um indicador das condições socioeconômicas da população mineira.

O Fator 2 representa 24,42% da variância total e pode ser interpretado como um indicador das condições ambientais dos municípios de Minas Gerais. Todos os valores encontrados são positivos e altamente correlacionados com os indicadores Taxa de urbanização e Percentual de Cobertura vegetal nativa.

Diante do exposto, verifica-se a existência de 2 fatores que são representativos das condições ambientais e socioeconômicas de Minas Gerais.

#### **4.2 Índice de Qualidade Socioambiental dos municípios de Minas Gerais (IQSA)**

Diante do propósito de se estimar e construir um Índice de Qualidade Socioambiental para o Estado de Minas Gerais – IQSA, sua construção partiu de uma análise fatorial com a utilização dos seguintes indicadores: Cobertura vegetal, Domicílios com água encanada (%); Domicílios com rede de esgoto (%), Domicílios com energia elétrica (%); Domicílios com coleta de lixo (%) Pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%) e participação do setor industrial no PIB municipal. Tais indicadores representam além dos aspectos físicos do ar, solo e água, as potencialidades destes impactarem negativamente o meio ambiente.

Procurou-se verificar se a análise fatorial estava adequada à estrutura dos dados, através dos testes estatísticos (teste de esfericidade de *Bartlett* e teste de Kaiser-Meyer-Olkin). O teste de Bartlett atingiu valor igual a 1140,074, significativo a 1% de probabilidade, sendo possível rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, isto é, não existe correlação entre as variáveis. Para o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), o valor obtido foi 0,75, que segundo Hair et al. (1995), valores acima de 0,50 indicam que a amostra se adequa à realização da análise fatorial.

A análise foi realizada pelo método de componentes principais, apresentando dois fatores com raízes características maiores que 1, que podem ser observados na Tabela 3.

**Tabela 3-** Fatores obtidos pelo método de componentes principais

<b>Fator</b>	<b>Raiz característica</b>	<b>Variância Explicada pelo Fator (%)</b>	<b>Variância Acumulada (%)</b>
1	2,592	36,327	36,327
2	1,053	24,415	60,742

Fonte: Resultados da pesquisa.

Segundo os resultados da tabela 3, os fatores 1 e 2 contribuem com 60,74% para explicar a variância total dos indicadores ambientais utilizados. Os dados foram obtidos após a rotação ortogonal com a utilização do método Varimax. Esse método torna possível uma melhor interpretação ao mostrar a contribuição de cada fator para a variância, sem alterar a contribuição conjunta dos dados.

Através da Tabela 4 pode-se verificar quais fatores estão relacionados às variáveis ao exibir as cargas fatoriais e comunalidades.

**Tabela 4-** Cargas fatoriais e comunalidades

<b>Variáveis</b>	<b>Cargas Fatoriais</b>		<b>Comunalidades</b>
	<b>Fator 1</b>	<b>Fator 2</b>	
Domicílios com energia elétrica	0,771		0,632
Domicílios com coleta de lixo	0,766		0,744
Domicílios com rede de esgoto	0,743		0,729
Domicílios com água encanada	0,854		0,821
Domicílios sem automóvel (%)	0,675		0,664
Cobertura vegetal		-0,627	0,675
PIB industrial		0,794	0,794

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 4, o Fator 1 encontra-se mais fortemente correlacionado com as variáveis: Domicílios com energia elétrica (%), Domicílios com coleta de lixo (%), Domicílios com rede de esgoto (%), Domicí-

lios com água encanada (%), Domicílios sem automóvel (%). Por sua vez, o Fator 2 está mais correlacionado com Cobertura Vegetal (%) e PIB industrial (%).

Sendo assim, o Fator 1, sintetiza as variáveis que captam a infraestrutura dos domicílios mineiros, principalmente em relação às condições de saneamento (como água encanada, rede de esgoto energia elétrica, coleta lixo) e ainda, o percentual de domicílios sem automóvel. Tais variáveis estão fortemente relacionadas à qualidade ambiental, ou seja, quanto melhor for a condição de infraestrutura dos domicílios, melhor a qualidade ambiental. É importante considerar também que um alto número de domicílios com automóvel reflete negativamente na qualidade do ar.

O Fator 2 sintetiza as variáveis relacionadas à qualidade ambiental do solo e da água, como cobertura vegetal e PIB industrial. Quanto maior for a cobertura vegetal, menor será o impacto negativo na qualidade do solo e conseqüentemente, na qualidade ambiental. Ainda, um melhor tratamento dos resíduos gerados pelas indústrias, geraria melhores níveis de qualidade ambiental.

Após a obtenção dos fatores e cargas fatoriais necessários para estimar os escores fatoriais, calculou-se o Índice Parcial de Qualidade Socioambiental (IPQSA) e, posteriormente, por meio de uma análise de regressão, foram associados pesos a cada uma das variáveis. Os pesos obtidos foram: Cobertura vegetal (0,08), Domicílios sem automóvel (0,20), Domicílios com água encanada (0,18), domicílios com coleta de lixo (0,13), Domicílios com rede de esgoto (0,09), Domicílios com energia elétrica (0,23) e Participação do setor industrial no PIB municipal (0,09). Por fim, calculou-se o Índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) para cada município do Estado de Minas Gerais.

Os resultados encontrados revelam que o Estado de Minas Gerais possui um IQSA médio de 0,57, o que indica que a qualidade ambiental está 43 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 51% dos municípios apresentaram IQSA abaixo da média.

De acordo com os resultados do IQSA encontrados para os municípios de Minas Gerais, pode-se observar na TAB.5 que os 10 piores municípios

em qualidade socioambiental são: Taquaraçu de Minas (0,39), Onça de Pitangui (0,40) Jaboticatubas (0,40), São João das Missões (0,41), Santana do Riacho (0,41), Gonçalves (0,41), Alvarenga (0,41), Bocaina de Minas (0,41), Piedade dos Gerais (0,41), Moeda (0,42). É importante salientar que, tais municípios apresentaram em seus indicadores baixos percentuais de domicílios com coleta de lixo, água encanada e de rede geral de esgoto, além de baixos percentuais de cobertura vegetal nativa. Como tais variáveis, em conjunto, são capazes de explicar aproximadamente 48% do IQSA, justifica-se assim, esse resultado.

**Tabela 5** – Dez piores municípios do Estado de Minas Gerais com IQSA abaixo da média (0,51)

<b>Municípios de Minas Gerais</b>	<b>IQSA</b>
Moeda	0,42
Piedade dos Gerais	0,41
Bocaina de Minas	0,41
Alvarenga	0,41
Gonçalves	0,41
Santana do Riacho	0,41
São João das Missões	0,40
Jaboticatubas	0,40
Onça de Pitangui	0,40
Taquaraçu de Minas	0,39

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.

Destaque para o município de Taquaraçu de Minas (0,39) com o pior IQSA. Sua população em 2010 era de, aproximadamente 3.794 habitantes. Segundo *ranking* do IDH-M em 2010 (IBGE, 2010), o município apresentou um índice de 0,65, sendo este classificado como médio, estando na posição 543<sup>a</sup>. do total de 853 municípios mineiros. Cabe destacar que dos 1.164 domicílios recenseados segundo o IBGE (2010), aproximadamente 30% destes contavam com serviço de coleta de lixo, 29% com água encanada e apenas 16% com rede geral de esgoto. Julga-se importante mencionar que,

esses 3 indicadores representam 40% do IQSA, impactando negativamente na qualidade socioambiental do município. Verificou-se também que o percentual de cobertura vegetal do município (15%) está em 50% do mínimo recomendável. Corroborando com Oke (1973, *apud* Nucci, 2008) um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% da área considerada, seria o mínimo recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas. Em adição, quando o índice se apresentasse inferior a 5% ter-se-ia vegetação características semelhantes às de um deserto.

O IBGE (2010) recenseou 928 domicílios em Onça de Pitangui para o Censo populacional de 2010. Desse total, apenas 19% contavam com rede de esgoto, 40% com coleta de lixo, 21% com água encanada e pouco mais da metade (61%) com energia elétrica. Esse conjunto de indicadores representa 63% do IQSA, o que justifica a 2ª posição (0,40) de pior IQSA de Minas Gerais. Destaca-se também que o percentual de cobertura vegetal do município (19,5%) está abaixo do mínimo recomendado.

O Município de Jaboticatubas, que apresentou o 3º pior IQSA (0,40) possuía em 2010 uma população de 17.119 habitantes. Dos 5.396 domicílios recenseados segundo o IBGE (2010), aproximadamente 33% desses contavam com serviço de coleta de lixo, 32% com água encanada e apenas 18% com rede geral de esgoto. Além disso, apresentou um também um índice de cobertura vegetal baixo (12%). Embora tenha apresentado um percentual de domicílios sem automóvel relativamente alto (73%) e um sua participação industrial no PIB tenha sido considerada relativamente baixa (10%), tais indicadores não conseguiram contrapor os baixos percentuais dos demais indicadores, o que justifica esse resultado negativo.

De acordo com os indicadores encontrados, cabe destacar que a maioria dos municípios do Estado de Minas Gerais que apresentaram um IQSA muito baixo, se deve principalmente pela carência de coleta de lixo e de rede de esgoto. Dos 853 municípios do Estado, a média dos domicílios abastecidos com coleta de lixo é de apenas 57%, de água encanada 56% e de rede de esgoto apenas 43%. A realidade se torna pior, ao verificar que a média da cobertura vegetal do Estado é de apenas 19%.

De acordo com os resultados do IQSA encontrados para os municípios do Estado de Minas Gerais, os 10 melhores municípios em qualidade

socioambiental são Araporã (0,82), Araxá (0,76), Ubá (0,75), São Batista do Glória (0,75), Betim (0,74), Ibirité (0,74), João Monlevade (0,74), Vespasiano (0,74), Planura (0,73) e Pouso Alegre (0,73). É importante salientar que, tais municípios apresentaram em seus indicadores elevados percentuais de domicílios com coleta de lixo, de água encanada, de energia elétrica e de rede de esgoto. Como tais variáveis, em conjunto, são capazes de explicar aproximadamente 83% do IQSA, justifica-se assim o melhor desempenho destes municípios. Cabe destacar que, embora tais municípios tenham apresentado uma participação industrial no PIB relativamente alta (com média de aproximadamente 43%), o peso do indicador no IQSA (9%), não foi capaz de reduzir a qualidade ambiental desses municípios. Não se deve deixar de mensurar que, a cobertura vegetal média desses 10 municípios é de 33%, muito embora esse indicador tenha apresentado o menor peso no IQSA construído, deve-se destacar sua contribuição para o melhor desempenho destes municípios.

**Tabela 6**– Dez melhores municípios do Estado de Minas Gerais com IQSA acima da média (0,51)

<b>Municípios de Minas Gerais</b>	<b>IQSA</b>
Araporã	0,82
Araxá	0,76
Ubá	0,75
São João Batista do Glória	0,74
Betim	0,74
Ibirité	0,74
João Monlevade	0,74
Vespasiano	0,74
Planura	0,73
Pouso Alegre	0,73

Fonte: Resultados da pesquisa.

O melhor município para o IQSA construído para Minas Gerais foi Araporã (0,82). O município está localizado no Triângulo Mineiro e segundo último Censo do IBGE (2010) está na 9º posição de cidades do interior

do país com maior PIB *per capita*. Embora modesta, com população estimada em 6.593 habitantes e 295,837 km<sup>2</sup> de área territorial, o município representa grande potencial econômico com ênfase no setor hidrelétrico. Araporã apresentou em seus indicadores de maior peso no IQSA média acima de 80% (água encanada, rede de esgoto, energia elétrica e coleta de lixo). Apesar de ter apresentado um percentual expressivo de participação industrial no PIB (87%), pois é polo no setor industrial e sucroalcooleiro, sediando grandes empreendimentos como a Usina Alvorada Açúcar e Alcool e Areia Bérnago, o indicador tem um peso de apenas 9% no IQSA. Ainda, julga-se importante destacar que dentre os 10 melhores municípios, tem o 2º melhor percentual de Cobertura vegetal, o que justifica assim, no seu conjunto de indicadores, a melhor posição de IQSA do Estado.

A 2ª melhor posição ficou com Araxá (0,76) também situado no Triângulo Mineiro. Dos 29.305 domicílios recenseados segundo o IBGE (2010), aproximadamente 87% desses contavam com serviço de coleta de lixo, 87% com água encanada, 86% com rede geral de esgoto e 91% com energia elétrica. Além disso, o percentual de domicílios sem automóvel foi relativamente alto (73%) e conseqüentemente impactou positivamente na qualidade ambiental do município, uma vez que, esse indicador apresentou o segundo maior peso (18%) no IQSA construído.

O 3º melhor IQSA foi do município de Ubá (0,75) e assim como Araporã, apresentou em seus indicadores de maior peso no Índice média acima de 80% (água encanada, energia elétrica e coleta de lixo). Conforme mencionado anteriormente, esse conjunto de indicadores representam 54% do IQSA construído. Ubá apresentou também, alto percentual de domicílios sem automóvel (93%) e como o peso desse indicador foi o 2º maior do IQSA, contribui positivamente e justifica sua posição.

Os demais 7 municípios em melhor IQSA, apresentaram percentuais elevados de domicílios com coleta de lixo, água encanada, energia elétrica, rede de esgoto e sem automóveis. No que se refere a cobertura vegetal, alguns municípios (Vespasiano, Ibirité, Ubá e Araxá) merecem atenção por parte dos planejadores de políticas públicas ambientais por apresentaram percentuais abaixo do recomendado.

## 5 Considerações finais

A qualidade do meio ambiente constitui fator determinante e está intimamente ligada à qualidade de vida. Só é possível conceber um ambiente de boa qualidade desde que este se apresente como satisfatório aos indivíduos em todas as dimensões da vida humana. Sendo assim, concentração populacional demasiada; construções desordenadas; comprometimento de elementos naturais como solo permeável, água e vegetação; bem como os diversos tipos de poluição em todas as suas dimensões, são considerados fatores degradantes de um ambiente.

A metodologia empregada na determinação da associação entre qualidade ambiental e qualidade de vida baseou-se na técnica de análise fatorial que resumiu as informações expressas nas várias variáveis explicativas utilizadas para representar tais condições. Para a análise do comportamento das condições socioeconômicas e ambientais e com o objetivo de identificar tais associações, conduziu-se a análise fatorial com base em 13 indicadores de qualidade socioambiental para 853 municípios do Estado de Minas Gerais no ano 2010.

O índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) de Minas Gerais foi construído com o objetivo de tornar esse índice mais representativo do desenvolvimento ambiental. Os resultados encontrados revelam que o Estado de Minas Gerais possui um IQSA médio de 0,57, o que indica que a qualidade ambiental está 43 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 51% dos municípios apresentaram IQSA abaixo da média.

Conforme mencionado ao longo do estudo, a maioria dos municípios de Minas Gerais que apresentaram um IQSA muito baixo se deve principalmente pela carência de coleta de lixo, água encanada e de rede de esgoto. Sabe-se que o despejo de esgoto sem tratamento nos rios e lagos afeta a qualidade da água e se torna um problema ambiental, social e de saúde pública. É preciso que os governantes locais deem mais prioridade a esse problema.

A questão da qualidade ambiental se agrava também à medida que as cidades se expandem e se apropriam em demasia dos recursos naturais,

alternando o meio natural através da retirada da cobertura vegetal para a construção de estradas, casas e equipamentos públicos sem planejar os espaços que estão sendo alterados. A falta de infraestrutura básica, a falta de galerias para o escoamento das águas pluviais, a rede coletora de esgoto e principalmente o tratamento desses resíduos que na maioria das vezes são lançados indevidamente nos corpos d'água. A falta de vegetação é considerada também um problema que interfere na qualidade ambiental dos espaços urbanos, assim como, na qualidade de vida.

Cabe, portanto ao poder público e a sociedade civil atender às demandas político sociais para promover um desenvolvimento urbano que possa auferir qualidade de vida e condições dignas aos cidadãos.

Deve-se destacar a importância de um ambiente saudável no processo de crescimento e desenvolvimento dos municípios. Nesse sentido, faz-se importante destacar que, a solução apresentada não é a única possível, mas foi construída com o propósito de auxiliar os formuladores de políticas e instituições de desenvolvimento econômico e social a reconhecer e identificar, de forma mais eficiente as questões relacionadas à qualidade de vida e ambiental do Estado de Minas Gerais.

## **Referências**

AGÊNCIA MINAS. 2015. *Ações do Estado colaboram para reduzir o desmatamento da Mata Atlântica*. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/acoes-do-estado-colaboram-para-reduzir-o-desmatamento-da-mata-atlantica/> Acesso em: 03 out. 2016.

BARBOSA, Françoise Fátima, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2009. *Índice de qualidade socioambiental para o Estado de Minas Gerais*.

BENETTI, L. B. *Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável do município de Lages (SC) através do método do Painel de Sustentabilidade*. 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Billhar 2 Eds.

BUSS PM et al. 1998 . *Promoção da saúde e da saúde pública*. ENSP/Fiocruz, Rio de Janeiro.

CALDEIRA, M. M.; REZENDE, S.; HELLER, L. *Estudo dos determinantes da coleta de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais*. *Eng. Sanit. Ambient.*, v.14, n.3, p.391-400, 2009.

CÂMARA, J. B. D. (Org). *GEO BRASIL 2002: Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil*. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente PNUMA. Edições IBAMA, Brasília, 2002.

CARVALHO, J.A.M.; WOOD, C. *The demography of inequality in Brazil*. New York: Cambridge University Press, 1991.

DAHL, A. L. *The big picture: comprehensive approaches*. In: *MOLDAN G.; BILHARZ, S. (Eds.) Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

ELY, A. *Economia do meio ambiente*. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Coser, Porto Alegre, RS. 1998.

FERNANDES, E.A.; CUNHA, N.R., SILVA, R.G. Degradação ambiental no estado de Minas Gerais. *Revista de Sociologia e Economia Rural*, v. 43, n. 1, 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. Glossário. Disponível em: <[www.feam.br](http://www.feam.br)>. Acesso em: 01 de ago. 2016.

GARCIA, S; & GUERRERO, M. *Indicadores de sustentabilidad ambiental en La gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvário*, Tandil, Argentina. *Rev. geogr. Norte Gd.*, jul. 2006, no.35, p.45-57.

GOMES, P. R; MALHEIROS, T. F. *Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade*. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 151-169, mai-ago/2012.

BARBOSA, F. F.; FREIRE, N. R.; CARVALHO, D. A. Índice socioambiental e qualidade de vida...

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Multivariate Data Analysis with Readings*. 4. ed., New York: Macmillan Publishing International, 1995.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. *Environmental indicators : a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. Washington: World Resources Institute, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas de Saneamento Básico. 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/default\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm)Acesso em: 10/08/2016

KHANNA, N. *Measuring environmental quality: an index of pollution*. *Ecological Economics*, v. 35, n. 2, p. 191-202, nov. 2000.

KLIASS, R. G. *Qualidade ambiental urbana*. Disponível em: <<http://www.intelliwise.com>.> Acesso em 29/08/2016.

LEMOS, J.J.S. *Indicadores de Degradação no Nordeste Sub-úmido e Semi-árido*. Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2000, p.1-10.

MACHADO, L. M. C. P. *Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos*. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. Indicadores Ambientais. Sorocaba: Bandeirante Ind. Gráfica S.A, 1997, p. 15-21.

MARZAL, K; ALMEIDA, J. *Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável*. *Cader-nos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MITCHELL, G. *Problems and fundamentals of sustainable development indicators*. *Sustainable and indicators for sustainable forest management*. Toolbox Series, n. 1. Indonesia: CIFOR, 1996.

MUELLER, C. C. *As estatísticas e o meio ambiente*. Brasília: Instituto Socieda-

de, População e Natureza, 1991. Doc.de trabalho n.2.

NAHAS, M. I. P. PEREIRA, M. A. M.; ESTEVES, O. A. ; GONÇALVES, E. *Metodologia de construção do Índice de Qualidade de Vida Urbana dos municípios brasileiros (IQVU-BR)*. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. 2006, Caxambu, MG. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. 2006.

NUCCI, J. C.. *Qualidade ambiental e adensamento urbano*. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.p. 191-202, nov. 2000.

OECD. *Core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment*.

PEREIRA, J. C. R. *Análise de Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais*. São Paulo: EDUSP, 2001.

PRABHU, R., COLFER, C. J. P., DUDLEY, R. G. *Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management*. Toolbox Series, n. 1. Indonesia: CIFOR, 1999.

ROSSATO, M.V. *Qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios do estado do Rio Grande do Sul*. Viçosa, MG. DER-UFV, 2006. 168 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada).

SEWELL, G. H. *Administração e controle da qualidade ambiental*. São Paulo: EDUSP,CETESB, 1978. 295p.

SHIELDS, D.; SOLAR, S.; MARTIN, W. *The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability*. *Ecological Indicator*, v. 2, n. 1-2, p. 149-160, nov. 2002.sids.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SOUZA, P. M. de; LIMA, J. E. de. *Intensidade e Dinâmica da Modernização Agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação*. *Revista Brasileira de Economia*, vol. 57, no. 4, 2003.

BARBOSA, F. F.; FREIRE, N. R.; CARVALHO, D. A. Índice socioambiental e qualidade de vida...

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*. Base 10.0 User's Guide. Chicago: SPSS, 1999.

TUNDISI, José Galizia. *Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado*. Ciência e Cultura. São Paulo, v. 55, n. 2, 1997.



**ATITUDES QUE DETERMINAM O COMPORTAMENTO DO  
CONSUMIDOR RELIGIOSO:  
ANÁLISE COMPARATIVA DOS SEGUIDORES DA IGREJA  
CATÓLICA, IGREJA BATISTA E IGREJA UNIVERSAL**

Marcelo Vieira Lopes<sup>1</sup>

Vânia Silva Vilas Boas Vieira Lopes<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar as atitudes de satisfação, inibidoras e incentivadoras dos seguidores da Igreja Católica, Igreja Batista e Igreja Universal. A fundamentação teórica considerou campo religioso e *marketing* religioso com a adequação da Teoria do Comportamento e Satisfação do Consumidor na perspectiva mercadológica. A pesquisa é do tipo descritiva. Utilizou-se a análise multivariada (análise fatorial), testes paramétricos, correlações e as proporções para análise dos resultados. A análise fatorial permitiu identificar a existência de quatro grandes dimensões de atributos considerados fundamentais na avaliação do construto Satisfação Total: Fator 1 = Afetividade; Fator 2 = Atendimento; Fator 3 = Evangelização/Ação Social; Fator 4 = Comunidade. Verificou-se uma influência fraca da cultura e tradição para seguir a Igreja e ser dessa religião, e uma influência moderada da família. A satisfação foi confirmada para a Igreja Católica e Igreja Batista e desconfirmada para a Igreja Universal. Constatou-se uma avaliação moderada e favorável para a Igreja Católica e Igreja Batista nos Elementos Inibidores e uma avaliação desfavorável na Igreja Universal. Para os Elementos Incentivadores, os resultados demonstram uma avaliação moderada da Igreja Católica e desfavorável na Igreja Batista. Já os seguidores e fiéis da Igreja Universal, em sua maioria absoluta, avaliaram desfavoravelmente as atitudes intervenientes dos Elementos Incentivadores.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências da Religião. Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes.

<sup>2</sup> Doutora em Ciências da Religião. Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes.