

QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL E QUALIDADE DE VIDA: A PROPOSTA DE UM ÍNDICE PARA A MESORREGIÃO DO NORTE DE MINAS GERAIS

Tânia Marta Maia Fialho*
Françoise de Fátima Barbosa**
Gisele de Cássia Gusmão***
Nayana Rosa Freire****

Resumo: O objetivo deste trabalho foi identificar as associações entre qualidade socioambiental e qualidade de vida dos 89 municípios da mesorregião Norte de Minas Gerais, no ano 2010, através da criação de um Índice de Qualidade Socioambiental. O procedimento metodológico adotado foi a técnica estatística de análise fatorial, a partir de variáveis selecionadas nos Censos de População, Demográfico e Saneamento Básico de 2010 e do Censo Agropecuário de 2006. Os resultados encontrados revelam que o Norte de Minas Gerais possui um Índice médio de 0,46, o que indica que a qualidade ambiental está 54 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente 51% dos municípios apresentaram Índice abaixo da média.

Palavras-chave: Qualidade de vida, Qualidade socioambiental, Norte de Minas, Análise fatorial.

Abstract: This study aimed to identify the associations between socio-environmental quality and life quality of the 89 townships of the middle

* Professora da Universidade Estadual de Montes Claros- Unimontes, Doutora em Economia pela UFMG, atualmente é Chefe do Departamento de Economia – Unimontes.

** Professora da Universidade Estadual de Montes Claros- Unimontes, Mestre em Economia pela UFV, atualmente é Professora do Departamento de Economia – Unimontes.

*** Professora da Universidade Estadual de Montes Claros- Unimontes, Mestre em Economia pela UFV, atualmente é Professora do Departamento de Economia – Unimontes.

**** Professora da Universidade Estadual de Montes Claros- Unimontes, Mestre em Economia pela UFV, atualmente é Professora do Departamento de Economia – Unimontes.

region North of Minas Gerais, in the year 2010, through the creation of a Socio-Environmental Quality Index. The methodological procedure adopted was the statistical technique of factorial analysis, from selected variables in the Census of Population, Demographic and Basic Sanitation of 2010 and Agricultural Census of 2006. The found results reveal that the North of Minas Gerais has an average Index of 0.46, which indicates that the environmental quality is 54 percentage points below the maximum (100%). Approximately 51% of the townships had Index below average.

Keywords: Life quality; Socio-environmental quality; North of Minas Gerais; Factorial analysis.

Resumen: El objetivo de este estudio fue identificar la asociación entre la calidad del medio ambiente y la calidad de vida de los 89 municipios de la región norte de Minas Gerais, en el año 2010 a través de la creación de un Índice de Calidad Socioambiental. El procedimiento metodológico adoptado fue la técnica estadística del análisis factorial, a partir de variables seleccionadas en el Censo de Población, demográfica y Saneamiento 2010 y Censo Agropecuario 2006. Los resultados revelan que el Norte de Minas Gerais tiene un Índice promedio de 0,46, lo que indica que la calidad del medio ambiente es de 54 puntos porcentuales por debajo del máximo (100%). Aproximadamente el 51 % de los municipios tenía Índice debajo de la media.

Palabras clave: Calidad de vida, Calidad socioambiental, Norte de Minas, Análisis factorial.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A inter-relação entre qualidade ambiental e qualidade de vida

O objetivo geral deste estudo consistiu em analisar as condições socioambientais da mesorregião Norte de Minas, buscando evidenciar como o fenômeno da qualidade ambiental associa-se à qualidade de vida da população e, a partir disso, criar um Índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) para a mesorregião Norte de Minas Gerais.

Para um maior entendimento e avaliação das condições socioeconômicas e ambientais da mesorregião Norte de Minas Gerais é necessário partir das concepções e modelos de qualidade ambiental e de qualidade de vida.

O homem como organismo vivo só pode desenvolver-se integralmente, quando convive num ambiente sadio. Toda vez que sua ação deteriora seu meio ambiente ao ponto de comprometer o seu integral desenvolvimento, cria um problema de qualidade ambiental que só o próprio homem pode resolver (ELY, 1998).

Para Guimarães (1984), a qualidade ambiental não deve ser uma obrigação exclusiva de administradores, técnicos ou cientistas. Ela é uma meta social e comunitária e deve promover a participação da comunidade no desenvolvimento e operação de um sistema de indicadores de qualidade, para se garantir o exercício do controle direto sobre a destinação dos recursos públicos, visando à satisfação das necessidades coletivas.

Segundo Ferretti (2002), a falta de políticas apropriadas ao planejamento ambiental e urbano leva à degradação do meio ambiente, sendo imprescindível discutir maneiras de utilização dos recursos naturais sem que haja modificação na qualidade dos mesmos. É o que propõe Nucci (2001), que afirmar que quando se pretende estudar a qualidade ambiental há que considerar atributos ambientais como poluição, enchentes, densidade populacional, conservação e manejo do solo etc.

Quando se trata de qualidade ambiental, observa-se que existe certo grau de dificuldade para conceituá-la. Como salienta Machado (1997), a qualidade ambiental vai além da percepção humana, envolve gostos, preferências, valores, sendo, portanto, subjetiva.

No que se refere à qualidade de vida, seu conceito 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. 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).

Para a FEAM (2002), a qualidade de vida é condição de bem-estar físico, psicológico, social e espiritual de uma população ou de um indivíduo, considerando as pressões exercidas pelo meio ambiente.

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.).

Nota-se pelo conceito do autor que qualidade ambiental urbana está estreitamente ligada ao de qualidade de vida urbana e refere-se à capacidade e às condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes, considerando aspectos e peculiaridades regionais.

Uma das questões centrais da sociedade contemporânea diz respeito à qualidade de vida da população. Os problemas de poluição e degradação do meio ambiente levaram os seres humanos a reconhecer que a qualidade de vida nas cidades ou do meio em que vivem é importante para o desenvolvimento econômico e tecnológico. Ademais, não há como melhorar a qualidade de vida sem que paralelamente se promova uma melhoria das questões socioambientais.

1.2 Minas Gerais, Norte de Minas e indicadores socioambientais

A Mesorregião do Norte de Minas Gerais é uma das doze mesorregiões em que se subdivide o estado. Esta mesorregião também está dividida em sete microrregiões: Bocaiúva, Grão-Mogol, Janaúba, Januária, Montes Claros, Pirapora e Salinas. Os municípios componentes da mesorregião totalizam 89, ocupando uma área territorial de 128.602 km². A vegetação da região apresenta transição entre os biomas do cerrado e da caatinga. As bacias hidrográficas da região são a do São Francisco e a do Jequitinhonha, além da bacia do Rio Pardo e seus afluentes possuem regime anual intermitente, que representa grande seca na maior parte do ano (IBGE,2002).

Minas Gerais é um estado que apesar de possuir sérios problemas inter-regionais no que tange à questões sociais e econômicas, apresenta algumas características que o destaca positivamente dos demais estados. É em Minas que 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 Paulo¹ (Agência Minas, 2015).

Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), no período agrícola 2011/2013, a derrubada de florestas abrangia uma área estimada em 36.450 ha, que saltou para 45 mil ha nos anos 2013/2015. E a razão para o período 2011/2013 ser estimado é a falta de investimentos, considerada parte dos motivos pelos quais a fiscalização não tem impedido a ação dos madeireiros, agricultores e carvoeiros que devastam o cerrado, a mata atlântica e a caatinga (ESTADO DE MINAS, 2015).

O Norte de Minas concentra grandes áreas de vegetação nativa remanescente, especialmente de Cerrado, revelando grande importância natural, social e econômica. A mesorregião abriga muitas veredas que são refúgio para fauna e flora, além de nascentes que formam inúmeros cursos d'água, que abastecem a região e também contribuem para o rio São Francisco.

De acordo com os dados da SOS Mata Atlântica (2014) Minas Gerais é o Estado campeão do desmatamento pelo quinto ano consecutivo, com 8.437 hectares de áreas destruídas, seguido do Piauí (6.633), Bahia (4.777) e Paraná (2.126). Juntos, os quatro estados são responsáveis por 92% do total dos desflorestamentos, o equivalente a 21.973 hectares. Apesar de liderar a lista, Minas apresentou redução de 22% na taxa de desmatamento, que em 2011-2012 foi de 10.752 hectares². Segundo a ONG Global Forest Watch, Minas Gerais perdeu 2,7% de sua área de florestas nativas. A devastação também ocorre nas unidades de conservação, como o Parque Estadual Caminho dos Gerais, única área de proteção da caatinga, no Norte de Minas, que perdeu 103 hectares entre 2001 e 2013 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2014).

O crescimento das cidades tem suplantado os investimentos em tratamento sanitário de Minas Gerais. Em Montes Claros, Norte de Minas, a estação não consegue atender toda a demanda, permitindo que parte do esgoto seja despejado no Rio São Francisco e em seus afluentes. O proble-

¹ Mais detalhes em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/acoes-do-estado-colaboram-para-reduzir-o-desmatamento-da-mata-atlantica/>

² Mais detalhes em: <https://www.sosma.org.br/17811/divulgados-novos-dados-sobre-o-desmatamento-da-mata-atlantica/>

ma também explica em boa medida os índices ruins apresentados pelo Rio Vieiras, que apresenta taxas de poluentes muito acima das toleradas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), segundo levantamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM (2013) as amostras indicam excesso de coliformes fecais (700%), nitrogênio (224%), manganês (168%) e fósforo (80%), o que resulta em índice de oxigênio dissolvido 79% menor que o tolerável.

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).

Além disso, grande parte dos cursos d'água apresenta contaminação de origem bacteriológica, cuja principal fonte é o esgoto sem tratamento. Segundo o IGAM (2013), oito (57%) dos 15 pontos de monitoramento do Rio São Francisco apresentavam níveis de agentes poluidores acima do tolerado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Foram detectadas violações dos níveis de coliformes fecais, 400% acima do limite estabelecido pelo Conama, que indica o lançamento de esgoto doméstico como responsável (IGAM, 2013).

Quanto 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 havia 564 municípios fazendo a disposição final em lixões. Em 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).

É nesta perspectiva, dadas as características ambientais e de qualidade de vida da região Norte Mineira que objetiva-se a criação de um índice regional de qualidade socioambiental, que possibilitará uma atuação mais efetiva do estado e resultado mais eficiente de políticas voltadas para a resolução dos problemas enfrentados pela região no que tange este tema.

É nesse sentido que insere o presente trabalho, porque se acredita que este possa contribuir para um melhor conhecimento e caracterização da

área estudada, permitindo a verificação das condições socioambientais e as diferenças na mesorregião Norte de Minas Gerais, além de evidenciar como o fenômeno da qualidade socioambiental associa-se à qualidade de vida da população.

2 METODOLOGIA

Para medir o impacto causado pelo meio ambiente nas condições de vida da população norte mineira, será realizado, com o uso da análise fatorial, um estudo aplicado a um conjunto de variáveis relacionadas a esse problema. A técnica de análise fatorial será aplicada ao conjunto de variáveis com o propósito de descrever e analisar as condições socioambientais, bem como evidenciar as diferenças existentes nos municípios do Norte de Minas Gerais.

Além de observar variáveis relacionadas estritamente com o meio ambiente, o conjunto de dados a ser considerado, nesta pesquisa, é composto por indicadores socioeconômicos que captam as condições de vida e bem-estar da população e indicadores ambientais, que de forma direta ou indireta, captam o grau de qualidade socioambiental dos municípios mineiros.

O índice de qualidade socioambiental (IQSA) será construído como medida da proporção da qualidade socioambiental da área de determinado município. Sua construção será feita em duas etapas. Na primeira, será desenvolvido o Índice Parcial de Qualidade Socioambiental (IPQSA), por meio da análise multivariada. Na segunda, com base no IPQSA, serão 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 da mesorregião Norte de Minas Gerais será 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; a 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 fatores³.

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).

Assim, para cada fator f_i , 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_i , que não é observável, utiliza-se a técnica de análise fatorial por meio da matriz X de variáveis observáveis. A forma matricial empregada é a equação (2), devidamente reestruturada:

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

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:

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

³ Mais detalhes sobre o assunto podem ser encontrados em DILLON e GOLDSTEIN (1984); JOHNSON & WICHERN (1982); BASILEVSKY (1994) e KIM e MUELLER (1978).

em que μ_{xi} é a média de X_i e σ_{xi} é o seu desvio padrão.

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

$$F_{(nxq)} = Z_{(n \times p)} \cdot \beta_{(p \times q)} \quad (5)$$

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

$$(6)$$

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

O primeiro membro da equação (5), $(1/n)Z'F$, é a matriz de correlação entre os termos de X_i , 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 L . Assim, pode-se reescrever a equação (6), da seguinte forma:

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

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

Supondo que a matriz R seja não-singular, em que $|R| \neq 0$, multiplicando-se ambos os lados de (6) por (R^{-1}) , que é a inversa de R , tem-se:

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

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

3.1.1 Construção do IPQA

O IPQSA pode ser estimado por meio da equação (9), expressa por:

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

em que $IPQSA_i$ é o índice parcial de qualidade ambiental associado ao i -ésimo município do Norte de Minas Gerais e F_{ij} são os escores fatoriais

estimados, conforme o procedimento dos componentes principais.

3.1.2 Construção do IQSA

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

$$IQSA_i = \left(\sum_{i=1}^n P_j X_i \right) \quad (10)$$

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 3.2) utilizados para a construção do IQSA.

3.2 Seleção de Indicadores Primários e fonte dos dados

Foram utilizados nesta pesquisa dados referentes aos 89 municípios norte mineiros, principalmente, no ano de 2010. Do Censo Demográfico, com data-base 2010, foram extraídas as seguintes variáveis: percentual domicílios com serviço de coleta de lixo; percentual de domicílios com água encanada; percentual de domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial; percentual de domicílios com energia elétrica; percentual de domicílios sem automóvel (para esta última, foi feita a transformação da variável 'percentual de domicílios com automóvel' através da subtração da mesma em 100). Por fim, foram coletadas no Censo Agropecuário do IBGE (2006), informações referentes a áreas de matas e florestas que cobriam os municípios. Este valor foi dividido pela área municipal para que se chegasse ao percentual da área dos municípios cobertos por vegetação nativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Associação entre qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios da mesorregião Norte de Minas

O índice de Qualidade Socioambiental da mesorregião Norte de Minas foi construído com o objetivo de tornar esse índice mais representativo do desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, a construção do IQSA partiu de uma análise fatorial com a utilização dos seguintes indicadores: cobertura vegetal (%); Domicílios com coleta de lixo (%); Domicílios com energia elétrica (%); Domicílios com água encanada (%); Domicílio com rede de esgoto (%); 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 503,913, significativo a 5% 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 0,82, que segundo Hair Jr. et al (1995) indica que a amostra é adequada 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 TAB. 1.

Tabela 1 - Fatores obtidos pelo método de componentes principais

Fator	Raiz característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
1	2,636	40,926	40,926
2	1,083	27,214	68,140

Fonte: Resultados da pesquisa, 2015

Segundo os resultados da TAB. 1, os fatores 1 e 2 contribuem com 68,14% para explicar a variância total dos indicadores 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 TAB. 2, pode-se verificar quais fatores estão relacionados às variáveis ao exibir as cargas fatoriais e comunalidades.

Tabela 2 - Cargas fatorais e comunalidades

Variáveis	Cargas Fatoriais		Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	
Cobertura vegetal (%)		0,735	1,000
Dom. coleta lixo (%)	0,889		1,000
Dom. água encanada (%)	0,816		1,000
Dom. rede de esgoto (%)	0,758		1,000
Dom. energia elétrica (%)	0,818		1,000
PIB industrial		0,679	1,000
Dom. sem automóvel (%)		0,752	1,000

Fonte: Resultados da pesquisa, 2015

O Fator 1 encontra-se mais fortemente correlacionado com as variáveis percentual de domicílios com coleta de lixo, percentual de domicílios com água encanada, percentual de domicílios com energia elétrica e percentual de domicílios com coleta de lixo. Sendo assim, o Fator 1 sintetiza as variáveis que captam a infraestrutura dos domicílios da mesorregião norte mineira, principalmente em relação às condições de saneamento (como água encanada, rede de esgoto e coleta do lixo). Tais variáveis estão fortemente relacionadas à qualidade ambiental, ou seja, quanto melhor for a condição de infraestrutura dos domicílios, melhor a qualidade ambiental.

O Fator 2 encontra-se mais fortemente correlacionado com as variáveis: percentual de domicílios sem automóveis, percentual de cobertura vegetal e PIB industrial e estão relacionados à qualidade do solo e do ar. Quanto maior for a cobertura vegetal nativa, menor será o impacto negativo na qualidade do solo e conseqüentemente, na qualidade ambiental. Da mesma forma, um baixo número de domicílios com automóvel reflete positivamente na qualidade do ar.

Após a obtenção dos fatores e cargas fatoriais necessários para estimar os escores fatoriais, calculou-se o Índice Parcial de Qualidade Socioambiental e, posteriormente, por meio de uma análise de regressão, foram associados pesos a cada uma das variáveis. Os pesos⁴ obtidos foram: Cobertura vegetal (0,182), Domicílios sem automóvel (0,591), Domicílios

⁴ Foi calculado o percentual de cada peso no IQSA: Cobertura Nativa (6%), Domicílios com água encanada (16%), domicílios com coleta de lixo (12%), Domicílios com rede de esgoto (8%), Domicílios com energia elétrica (24%), Domicílios sem automóveis (24%) e PIB industrial (10%).

com água encanada (0,400), domicílios com coleta de lixo (0,291), Domicílios com rede de esgoto (0,184) e Participação do setor industrial no PIB municipal (0,241). Por fim, calculou-se o Índice de Qualidade Socioambiental para cada município da mesorregião Norte de Minas.

Os resultados encontrados revelam que a mesorregião Norte de Minas possui um IQSA médio de 0,46, o que indica que a qualidade socioambiental está 54 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 51% dos municípios apresentaram IQA abaixo da média.

De acordo com os resultados do IQSA encontrados para os municípios norte mineiros, os 9 piores municípios em qualidade socioambiental são: São João das Missões (0,10), São João da Lagoa (0,11), Josenópolis (0,11), Juramento (0,12), Varzelândia (0,16), Cônego Marinho (0,16), São Romão (0,18), Japonvar (0,20) e Januária (0,21). É importante salientar que, tais municípios apresentaram em seus indicadores baixos percentuais de domicílios com coleta de lixo, de 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 43% do IQSA, justifica-se assim, esse resultado negativo.

Destaque para o município de São João das Missões com o pior IQSA (0,10). Segundo *ranking* do IDH-M⁵ em 2010, o município apresentou um índice de 0,53, sendo este classificado como baixo⁶, estando na posição 5.402^a. do total de 5.556 municípios brasileiros (PNUD, 2013).

O baixo desempenho do município no IQSA se deve principalmente pelo baixo percentual de domicílios com coleta de lixo (18,93%), de rede geral de esgoto (1,3%) e de cobertura vegetal (7,95%). Ademais, menos da metade dos domicílios dispõe de água encanada (47,09%). Esse conjunto de indicadores representam 43% do IQSA.

O Município de São João da Lagoa, que apresentou o 2º pior IQSA (0,11). Dos 2.138 domicílios recenseados segundo o IBGE (2010), aproximadamente 31% desses contavam com serviço de coleta de lixo, 41% com água encanada e apenas 0,05% com rede geral de esgoto. Embora o

⁵ Mais detalhes em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>

⁶ Pela escala do estudo, é considerado muito baixo o IDH-M entre 0 e 0,49, baixo entre 0,5 e 0,59; médio de 0,6 e 0,69, alto 0,7 e 0,79 e muito alto entre 0,8 e 1,0 (PNUD,2010).

percentual de domicílios sem automóvel (67,65%) e de energia elétrica (64,78%) tenha sido relativamente expressivos, indicadores estes que representaram 48% do IQSA, não conseguiram contrapor os baixos percentuais dos demais indicadores, o que justifica esse resultado.

O IBGE (2010) recenseou 1.870 domicílios em Josenópolis para o Censo. Desse total, apenas 18% contavam com rede de esgoto, 31% com coleta de lixo, 40% com água encanada e pouco mais da metade (55%) com energia elétrica. Esse conjunto de indicadores representa 58% do IQSA, o que justifica a 3ª. posição (0,11) de pior IQSA da mesorregião.

O Município de Juramento, com 4º. pior IQSA (0,12), apresentou também desempenho ruim em seus indicadores, com apenas 44% de domicílios abastecidos com coleta de lixo, 40% abastecidos com água encanada e apenas 27% com rede de esgoto do total de 1.196 de domicílios recenseados. Embora a maioria dos domicílios (70%) do município sejam abastecidos com energia elétrica e contar com apenas metade dos domicílios sem automóvel, o que poderia melhorar a sua qualidade socioambiental, uma vez que esses 2 indicadores representam em conjunto quase metade do peso do IQSA, ainda sim, Juramento obteve também esse resultado ruim.

O município de Varzelândia está localizado entre o Rio São Francisco e Rio Verde Grande seu desempenho de 5º. pior IQSA (0,16) se deve ao baixo percentual de domicílios com coleta de lixo (28%) e de rede de esgoto, apenas (8%) do total de 2.119 domicílios. Embora mais da metade dos domicílios dispusessem de água encanada (61%), de energia elétrica (72%) e com percentual relativamente expressivo de domicílios sem automóvel (62%), conjunto esses de indicadores que representam 64% do peso do IQSA, os demais indicadores conseguiram puxar a qualidade socioambiental do município para baixo.

O 6º. pior IQSA (0,16) foi do município de Cônego Marinho, e o destaque deve ser dado para o indicador muito ruim de 0,13% de rede de esgoto. Ainda deve ser destacado que apenas 30% dos domicílios contavam com serviço de coleta de lixo e 48% com abastecimento de água encanada do total de 1.829 domicílios recenseados. O percentual de cobertura vegetal nativa também apresentou um desempenho muito baixo (3,41%), o que fez piorar ainda mais a qualidade socioambiental do município norte mineiro. Oke (1973, *apud* NUCCI, 2008) estimou que 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.

Para o Censo do IBGE (2010), 2.428 domicílios foram recenseados em São Romão (município com 7º. pior IQSA). O IQSA de 0,18 se deveu principalmente pelo baixo percentual de rede de esgoto (2,83%), menos da metade dos domicílios abastecidos com coleta de lixo (48%) e 56% do total de domicílios com água encanada.

O 8º. pior município com IQSA foi Japonvar (0,20), que assim como São Romão, apresentou baixo percentual de rede de esgoto (0,19%), menos da metade dos domicílios com coleta de lixo (31%) do total de 2.303 domicílios recenseados em 2010.

Januária é um município brasileiro do estado de Minas Gerais situado na região do Médio São Francisco, sendo a 3º em população geral do Norte de Minas e a 54º maior do estado⁷. Sua posição de 9º pior IQSA se deu principalmente pelo baixo percentual de domicílios com rede de esgoto (10%) e com coleta de lixo (40%) do total de 17.382 domicílios recenseados em 2010. Além do mais, pouco mais da metade dos domicílios contavam com serviço de água encanada (57%) e um baixo percentual de cobertura vegetal nativa (7%).

De acordo com os indicadores encontrados, cabe destacar que a maioria dos municípios da mesorregião Norte de Minas que apresentaram um IQSA muito baixo, se deve principalmente pela carência de coleta de lixo e de rede de esgoto. Dos 89 municípios da mesorregião, apenas 20 possuíam em 2010 um percentual acima de 50% de domicílios abastecidos com coleta de lixo. A realidade se torna pior, ao verificar que apenas 5 municípios possuíam um percentual acima de 30% de domicílios abastecidos com rede de esgoto.

De acordo com os resultados do IQSA encontrados para os municípios Norte mineiros, os 9 melhores municípios em qualidade socioambiental são Pirapora (1,00), Várzea da Palma (0,96), Montes Claros (0,90), Janaúba

⁷ Mais detalhes em: <http://januaria.mg.gov.br/a-historia/>

(0,81), Salinas (0,81), Divisa Alegre (0,81), Bocaiúva (0,76), Taiobeiras (0,76) e Capitão Enéas (0,75). 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 domicílios sem automóveis. Como tais variáveis, em conjunto, são capazes de explicar aproximadamente 76% do IQSA, justifica-se assim o melhor desempenho desses municípios.

O melhor município em Qualidade Socioambiental foi Pirapora. Segundo *ranking* do IDH-M em 2010, o município apresentou um índice de 0,73, sendo este classificado como alto, estando na posição 993^a. do total de 5.556 municípios brasileiros. Pirapora apresentou em seu grupo de indicadores (percentual de domicílios abastecidos com coleta de lixo, água encanada e energia elétrica) valores superiores a 80% (85,12%, 86,77% e 88,07%, respectivamente). É também o 3º melhor município em percentual de cobertura vegetal nativa (48,08%) do Norte de Minas. O indicador que o município apresentou o pior desempenho foi percentual de domicílios com rede de esgoto (14,23%), porém, como o peso desse indicador representa apenas 8% do IQSA, não prejudicou o município em termos de qualidade socioambiental.

O 2º melhor município em Qualidade socioambiental foi Várzea da Palma (0,96) e está localizada no Alto São Francisco. Segundo *ranking* do IDH-M em 2010, o município apresentou um índice de 0,66, sendo este classificado como médio, estando na posição 2.759^a. do total de 5.556 municípios brasileiros. Assim como Pirapora, Várzea da Palma apresentou em seu grupo de indicadores (percentuais de domicílios abastecidos com coleta de lixo, água encanada e energia elétrica) valores superiores a 70% (75,05%, 78,47% e 84,86%, respectivamente). Importante ressaltar que o município apresentou também um elevado percentual de domicílios sem automóvel (indicador que representa 24% do IQSA) de 90,88%. Porém, os indicadores de cobertura vegetal e domicílios com rede de esgoto tiveram um desempenho baixo (16,27% e 9,15%, respectivamente).

O 3º melhor IQSA é representado pelo município de Montes Claros (0,90). De acordo o IBGE (2010) é o sexto município mais populoso do estado e o 62º do Brasil. Segundo *ranking* do IDH-M em 2010, o município apresentou um índice de 0,77, sendo este classificado como alto, estando na posição 227^a. do total de 5.556 municípios brasileiros (PNUD, 2013). O

que fez Montes Claros apresentar o 3º melhor IQSA se deve ao bom desempenho dos seus indicadores (percentual de domicílios com coleta de lixo (81,05%), de água encanada (78,62%), de rede de esgoto (77,07%) e de energia elétrica (85,68%). O percentual de domicílios abastecidos rede de esgoto do município (77,07%) é o maior do Norte de Minas. O indicador percentual de cobertura vegetal apresentou um valor baixo (16,27%), mas como esse representa apenas 7% do IQSA, não prejudicou o bom desempenho do município, porém conforme apontado por Oke (1973, *apud* NUCCI, 2008) está abaixo do mínimo recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas de Montes Claros.

O 4º melhor município em qualidade socioambiental é Janaúba (0,81). Sua população em julho de 2015 foi estimada em 70 886 habitantes. É a 2ª cidade mais populosa do Norte de Minas e a 52º de todo o estado.⁸ Segundo o *ranking* do IDH-M em 2010, o município apresentou um índice de 0,69, sendo este classificado como médio, estando na posição 2.028ª. do total de municípios brasileiros. Os dados encontrados para o município revelam que Janaúba, assim como os demais municípios em melhor IQSA, apresentou elevados percentuais de domicílios com coleta de lixo (73,18%), de água encanada (80,89%), de energia elétrica (85,61%) e de domicílio sem automóvel (83,47%). Como tais indicadores em conjunto representam 76% do Índice, justifica-se assim a 4º posição no *ranking* do IQSA. Assim como a maioria dos municípios da mesorregião, apresentou um baixo percentual de domicílios abastecidos com rede de esgoto (10,73%). Quanto à cobertura vegetal (23,31%), Janaúba também está abaixo do mínimo recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em suas áreas urbanas.

O 5º melhor município do Norte de Minas em qualidade socioambiental é Salinas (0,81). O Desempenho de Salinas no IDH-M em 2010 foi de 0,67, sendo este classificado como médio, estando na posição 2.462ª. do total de municípios brasileiros. O fato de do município estar na quinta posição do IQSA deveu-se ao bom desempenho dos indicadores percentual de domicílios com energia elétrica (80,02%) e de domicílios sem automóveis (86,84%), como tais indicadores representam 48% do IQSA, justifica-se assim esse resultado. Ademais, verificou-se que Salinas tem um bom desempenho no

⁸ Mais detalhes em: <http://www.janauba.mg.gov.br/cidade/historia>

indicador de percentual de domicílios abastecidos com rede de esgoto (48,89%), realidade muito diferente para a maioria dos municípios da mesorregião.

A posição de 6º melhor município em qualidade socioambiental é de Divisa Alegre (0,81), que apresentou bom desempenho nos indicadores de maior peso do IQSA como percentual de domicílios com coleta de lixo (79,13%), água encanada (80,46%), energia elétrica (82,70%) e domicílios sem automóvel (86,91%). Julga-se importante mencionar que Divisa Alegre apresentou o pior desempenho no indicador percentual de domicílios com rede de esgoto (0,25%), além de um percentual de cobertura vegetal muito baixo (8,41%). Contudo, esses resultados negativos não foram capazes de jogar a qualidade socioambiental do município para baixo.

O 7º melhor IQSA do Norte de Minas foi Bocaiúva (0,76). A posição como 7º melhor município em qualidade socioambiental se deve pelo seu bom desempenho dos maiores indicadores de peso do Índice (percentual de domicílios com energia elétrica e percentual de domicílios sem automóveis), que juntos representam 48% do IQSA. No entanto, apresentou o pior percentual de cobertura vegetal da mesorregião (3,90%), o que segundo Oke (1973, *apud* NUCCI, 2008) quando o índice se apresenta inferior a 5% ter-se-ia vegetação características semelhantes às de um deserto.

A 8º melhor cidade da mesorregião Norte de Minas em qualidade socioambiental foi Taiobeiras (0,76). Assim como Bocaiúva, a posição de 8º melhor município em qualidade socioambiental se deve pelo seu bom desempenho dos maiores indicadores de peso do Índice (percentual de domicílios com energia elétrica e percentual de domicílios sem automóveis), que juntos representam 48% do IQSA. Ainda, julga-se importante mencionar que o município apresentou o 2º melhor percentual de cobertura vegetal da mesorregião (50%).

O 9º melhor município no IQSA foi Capitão Enéas (0,75) e justifica-se pelo bom desempenho no indicador percentual de domicílios sem automóveis (90,49%) e percentual de domicílios abastecidos com energia elétrica (76,62%). Além disso, deve-se destacar o desempenho expressivo do PIB industrial (37,43%). Esses três indicadores em conjunto representam 58% do IQSA.

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 socioambiental 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 7 indicadores de qualidade ambiental e condições socioeconômicas para 89 municípios da mesorregião Norte de Minas no ano 2010.

O índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) da mesorregião Norte de Minas foi construído com o objetivo de tornar esse índice mais representativo do desenvolvimento socioambiental.

Os resultados encontrados revelam que a mesorregião Norte de Minas possui um IQSA médio de 0,46, o que indica que a qualidade socioambiental está 54 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 51% dos municípios apresentaram IQA abaixo da média.

Conforme mencionado ao longo do estudo, que a maioria dos municípios da mesorregião Norte de Minas que apresentaram um IQSA muito baixo, se deve principalmente pela carência de coleta de lixo e de rede de esgoto. Dos 89 municípios da mesorregião, apenas 20 possuíam um percentual acima de 50% de domicílios abastecidos com coleta de lixo. A realidade se torna pior, ao verificar que apenas 5 municípios possuíam um percentual acima de 30% de domicílios abastecidos com rede de esgoto. Sabe-se que o despejo de esgoto sem tratamento nos rios, lagos e mares afeta a qualidade da água e se torna um problema ambiental, social e de

saúde pública. É preciso que os governantes locais do Norte de Minas deem mais prioridade a esse problema.

A questão da qualidade socioambiental 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, contribuem para uma piora na qualidade ambiental e de vida da população. A falta de vegetação é considerada também um problema que interfere na qualidade ambiental dos espaços urbanos, assim como, na qualidade de vida.

Portanto, todos esses problemas urbanos como da erosão, assoreamento de cursos d'água, falta de áreas verdes, poluição do e da água, uso de áreas para deposição de lixo são problemas decorrentes, em sua maioria, da falta de conscientização de parte da população e de planejamento inadequado por parte das entidades públicas. 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.

Ainda, não se pode deixar de evidenciar que a mesorregião Norte de Minas apresenta enormes disparidades entre seus municípios, e isso deve ser considerado nos resultados encontrados. A grande heterogeneidade que existe nos indicadores escolhidos para a construção do IQSA, em parte se justifica pela concentração da produção e da população em alguns municípios.

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 socioambiental da mesorregião Norte 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 fev. 2015.

BASILEVSKY, **A Statistical Factor Analysis and Related Methods: Theory and Applications**, New York, 1994.

DILLON, W.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate Analysis: Methods and Applications**, New York, 1984.

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

ESTADO DE MINAS. 2015. **Desmatamento ameaça cerrado e caatinga em Minas**. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/08/03/interna_gerais,674615/desmatamento-ameaca-cerrado-e-caatinga-em-minas.shtml>. Acesso em: 10 de jun. 2015.

FERNANDES, C. L. JÚNIOR, R. P. N. **Desequilíbrios Regionais E Evolução Industrial: Uma Análise Para Minas Gerais No Período 1995-2000** In: Anais do XI Seminário sobre a Economia Mineira. 2004. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2004/textos/D04A008.PDF> Acesso: 01 mar. 2012.

FERRETTI, E. R. **Diagnóstico Físico-Conservacionista – Bacia do Rio Marrecas– Sudoeste do Paraná**. 2002. Disponível em: <http://www.geologia-ufpr.br>. Acesso em 05 mar. 2012

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Glossário**. 2002. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em: 07 de mar. 2012.

_____. **Classificação e Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais Ano Base 2014**. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/MINAS_SEM_LIXOES/ARQUIVOS/Classifica%C3%A7%C3%A3o_e_Panorama_2014_para_Ascm_06_05_2015.pdf>. Acesso em: 16 de ago. 2015.

GUIMARÃES, R. P. **Ecopolítica em áreas urbanas**: a dimensão política dos indicadores de qualidade ambiental. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

HAIR, J. F. *et al.* **Multivariate data analysis**. Fifth Edition. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2002. **Divisão territorial brasileira**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/metodologia/anexos/> Acesso em: 05 de mar. 2014.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2010. Disponível em IBGE/DPE, 2010. (Em CD-Rom).

_____. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

_____. **IBGE Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

_____. **Atlas de Saneamento Básico**. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm>. Acesso em: 10 mar. 2015

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2º Relatório de Gestão e Situação dos Recursos Hídricos de Minas Gerais. 2013. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/relatorios-de-sustentabilidade-/8628>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. Madison: Prentice Hall International/Englewood: New Jersey, 1982. 607 p.

KIM, J.; MUELLER, C.W. **Introduction to Factor Analysis**: What It is and How to Do It. Sage Publications, London, 1978.

KLIASS, R. G. **Qualidade ambiental urbana**. 2002. Disponível em: <http://www.intelliwise.com>. Acesso em: 29 set. 2012.

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.

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.

NUCCI, J.C..2008. **Qualidade ambiental e adensamento urbano – Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília**. (MSP). 2ª ed. 150 p.; Disponível em: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JANAÚBA. **A História**. Disponível em: <http://www.janauba.mg.gov.br/cidade/historia> Acesso em: 12 de ago. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JANUÁRIA. **A História**. Disponível em: <http://januaria.mg.gov.br/a-historia/> Acesso em: 10 de ago. 2015.

PNUD. 2010. **Ranking do IDHM Municípios 2010**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>>. Acesso em ago. 2015.

SOS Mata Atlântica. 2014. **Divulgados novos dados sobre o desmatamento da mata atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/17811/divulgados-novos-dados-sobre-o-desmatamento-da-mata-atlantica/>>. Acesso em: 07 jul. 2015.

