

**FRANÇOISE DE FÁTIMA BARBOSA**

**ÍNDICE DE QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA O ESTADO DE MINAS  
GERAIS**

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FRANÇOISE DE FÁTIMA BARBOSA**

**ÍNDICE DE QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA O ESTADO DE MINAS  
GERAIS**

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

Aprovada em: 1º de Dezembro de 2009.

---

Profa. Silvia Harumi Toyoshima

---

Prof. Roberto Serpa Dias

---

Prof. Alexandre Bragança Coelho  
(Co-orientador)

---

Prof. João Eustáquio de Lima  
(Co-orientador)

---

Profa. Elaine Aparecida Fernandes  
(Orientadora)

Dedico este trabalho aos meus pais: Luiz Barbosa e Vera Lúcia, meus maiores exemplos de perseverança e luta.

*Vamos precisar de todo mundo  
Um mais um é sempre mais que dois  
Prá melhor juntar as nossas forças  
É só repartir melhor o pão  
Recriar o paraíso agora  
Para merecer quem vem depois... A paz na Terra!!!*

**Beto Guedes/Ronaldo Bastos**

*“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações.”*

**Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao grande arquiteto do Universo: Deus, presença e proteção constante em minha vida.

Ao Alllan, um presente de Deus no meu caminho, por compreender minha ausência, por toda paciência, dedicação e incentivo em todos os momentos;

À Professora Orientadora Elaine Fernandes, por todo incentivo, valiosas contribuições e confiança em entregar-me essa tarefa árdua, porém prazerosa;

Aos Professores Alexandre Bragança Coelho e João Eustáquio de Lima (Co-orientadores) pelas sugestões e críticas fundamentais à realização deste trabalho;

Ao Mestrado em Economia pela oportunidade dada ao desenvolvimento deste trabalho e pelo auxílio prestimoso de seus professores e funcionários;

À Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, Elisete Gomides Dutra, Rúbia Cecília Francisco e Felipe Correa de Souza pelas valiosas contribuições no envio de informações;

Ao IEF, especialmente à Luiza Paulino pelos dados do Inventário Florestal do Estado;

Aos amigos, Guilherme Guimarães Oliveira e Maria Beatriz Gomes e Souza Dabés pelas grandes contribuições e conversas sobre dados da qualidade das águas e de monitoramento do ar;

À Fernando Biondi, pelo apoio inestimável e por todo o incentivo para a conclusão do mestrado e deste trabalho;

Aos meus grandes amigos: Nayana, Larissa, Gisele e Chrystian por todo incentivo durante e após o mestrado;

Às minhas irmãs lindas: Priscila, Sabrina e Marcela, por compartilhar comigo tantos momentos difíceis;

Aos meus ex-alunos do curso de sistemas de informação da Faculdade de Computação de Montes Claros: Dannilo Higino Maia e Damiany Ramos pela ajuda na construção dos dados de poluição das águas e tabulação de dados;

Aos professores da UNIMONTES e amigos Tânia Marta Maia Fialho e Geraldo Antônio dos Reis pelas valiosíssimas conversas e questionamentos sobre o trabalho;

Às professoras Rosa Machado e Luci Kikuchi pelas contribuições;

Às minhas amigas do coração: Kétsia, Renata, Maria Clara, Ana Paula, Beth, Cláudia e Rose pelo carinho e paciência nos momentos difíceis;

A todos que, embora não citados, contribuíram direta ou indiretamente pela realização de mais uma etapa importante da minha vida: **Muito Obrigada!!!**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT .....	xi
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Considerações iniciais .....	1
1.2 O Problema e sua importância .....	5
1.3 Objetivos.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
2.1 Qualidade ambiental e qualidade de vida .....	10
2.2 Economia e Meio Ambiente .....	12
2.3 O Modelo de Equilíbrio de Materiais .....	13
2.4. Externalidades e ineficiência econômica .....	18
2.5 Teoria das Externalidades .....	19
2.6 Índices e Indicadores Ambientais .....	21
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 Seleção de Indicadores Primários e Fonte dos Dados .....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1 Associação entre qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios de Minas Gerais.....	42
4.2 Índice de Qualidade Ambiental dos municípios de Minas Gerais .....	52
4.3 Índice de Desenvolvimento Humano-Ambiental (IDH-Ambiental) de Minas Gerais .....	60
5 CONCLUSÃO.....	65
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
ANEXOS .....	77



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões, Temas e Número de variáveis do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA, 2005 .....	25
Tabela 2 - Raízes características da matriz de correlação simples (848 X 24) para os municípios de Minas Gerais no ano 2000.....	44
Tabela 3 - Cargas fatoriais e comunalidades. Municípios de MG no ano 2000 ....	45
Tabela 4 - Fatores obtidos pelo método de componentes principais .....	53
Tabela 5 - Cargas fatoriais e comunalidades. Municípios de MG no ano 2000 .....	53
Tabela 6 - Municípios de Minas Gerais com IQA abaixo de 0,26.....	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo Circular de Renda .....	13
Figura 2 - Modelo de equilíbrio de materiais .....	14
Figura 3 - Interação entre economia e meio ambiente .....	17
Figura 4 - Efeito da externalidade negativa na quantidade produzida pela indústria. .....	20
Figura 5 - Construção Geométrica do IPQA e IPDH-A.....	1
Figura 6 - Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os melhores municípios em qualidade ambiental. ....	56
Figura 7 - Histograma de frequência do Índice de Qualidade Ambiental de Minas Gerais.....	58
Figura 8 - Histograma de frequência do Índice de Desenvolvimento Humano Ambiental de Minas Gerais .....	61
Figura 9 - Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os piores municípios em IDH-Ambiental. ....	62
Figura 10 - Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os piores municípios em IDH-Ambiental .....	63

## RESUMO

BARBOSA, Françoise Fátima, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2009. **Índice de qualidade socioambiental para o Estado de Minas Gerais.** Orientadora: Elaine Aparecida Fernandes. Co-orientadores: João Eustáquio de Lima e Alexandre Bragança Coelho.

O objetivo deste trabalho foi identificar as associações entre qualidade ambiental e qualidade de vida no Estado de Minas Gerais, no ano 2000. Buscou-se também quantificar o nível de qualidade ambiental, bem como elaborar um Índice de Desenvolvimento Humano Ambiental que considera a qualidade do meio ambiente no nível de desenvolvimento humano dos municípios de Minas Gerais. O referencial teórico utilizado baseou-se em modelos da economia circular e sustentável e das externalidades. O procedimento metodológico adotado foi a técnica estatística de análise fatorial, a partir de variáveis selecionadas nos Censos de População, Demográfico e Saneamento Básico 2000, entre outros. Os resultados da análise fatorial para o ano 2000 revelaram de forma geral que, o estado de Minas Gerais apresentou um elevado percentual de domicílios com automóvel, elevado percentual e de pobres e analfabetos e alta longevidade e também percentual relativamente elevado de cobertura vegetal nativa. Embora o índice de Saneamento construído para o Estado tenha apresentado um valor médio de 0,73, há que se destacar a alta taxa de mortalidade infantil que pode estar relacionada com as carências do saneamento básico e do elevado percentual de domicílios que não dão ao lixo o destino ou tratamento final adequado. Isso se reflete, por exemplo, no alto número de óbitos com doenças infecciosas e parasitárias no estado, o que acarreta em altos gastos com saúde. No que se refere ao Índice de Qualidade Ambiental, os resultados encontrados revelam que o Estado de Minas Gerais possui um IQA médio de 0,51, o que indica

que a qualidade ambiental está 49 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente 42% dos municípios apresentaram IQA abaixo da média e 35 municípios apresentaram índice de qualidade ambiental abaixo de 0,26. Para a construção do IDH Ambiental de Minas Gerais, utilizaram-se as dimensões econômica (renda *per capita*), social (educação e saúde) e ambiental (qualidade ambiental) com o principal objetivo de identificar o nível de desenvolvimento humano do Estado, incorporando, na análise, o meio ambiente. O IDH médio do Estado foi de 0,77 e o IDH Ambiental construído para o Estado apresentou valor médio de 0,42. Deste modo, pode-se observar que ao se considerar a qualidade ambiental o índice de desenvolvimento humano decresceu, o que mostra que a dimensão ambiental também é importante na construção do IDH.

## ABSTRACT

BARBOSA, Françoise Fátima, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2009. **Social and environmental quality index for the state of Minas Gerais.** Adviser: Elaine Aparecida Fernandes. Co-advisers: João Eustáquio de Lima and Alexandre Bragança Coelho.

This study aimed to identify associations between environmental quality and life quality in the State of Minas Gerais, in the year of 2000. It also aimed to quantify the level of environmental quality as well as to elaborate a Human and environmental Development Index which considers the quality of the environment at the level of human development in the cities of Minas Gerais. The theoretical framework was based on models of circular and sustainable economy and externalities. The methodological procedure adopted was the statistical technique of factor analysis, from the variables selected of the Population, Demographic and Sanitation Census 2000, among others. The results of the factor analysis for the year 2000 revealed on the whole that the state of Minas Gerais had a high percentage of households with cars, high percentage of poor and illiterate, high longevity and also relatively high percentage of native vegetation. Although the sanitation index elaborated for the State presented an average value of 0.73, the high rate of infant mortality should be noticed and may be related to the lack of basic sanitation and the high percentage of households that do not give waste its final destination or appropriate treatment. This is reflected, for example, in the high number of deaths due to infectious and parasitic diseases in the state, resulting in high medical costs. With regard to the Environmental Quality Index, the results showed that the state of Minas Gerais has an average IQA of 0.51, indicating that the environmental quality is 49 points below the maximum (100%). Approximately

42% of the cities presented IQA below average and 35 cities presented an index of environmental quality below 0.26. For the construction of the Environmental IDH of Minas Gerais, the economic (per capita income), social (education and health) and environmental (environmental quality) dimensions were used with the primary objective of identifying the level of human development in the state, incorporating the environment in the analysis. The average IDH of the state was 0.77 and the Environmental IDH built for the state presented an average value of 0.42. Thus, we can observe that when we considered the environmental quality the human development index declined, indicating that the environmental dimension is also important in the construction of the IDH.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

Atualmente, uma das questões centrais da sociedade diz respeito à qualidade de vida. Os problemas de poluição e degradação do meio ambiente levaram os seres humanos a reconhecer que a qualidade de vida, nas cidades, ou no meio em que vivem, é importante para o desenvolvimento econômico e tecnológico. Além do mais, não há como melhorar a qualidade de vida sem que paralelamente, se promova uma melhoria das questões socioambientais. Vários países têm definido a “qualidade socioambiental” como um tema prioritário nos seus planos de desenvolvimento econômico e social (ELY, 1998). Assim, o termo “meio ambiente” tornou-se assunto importante e recorrente, a partir da década de 1970, não apenas em países ricos e industrializados, mas também vem recebendo atenção nos países pobres e, em desenvolvimento.

As sociedades contemporâneas são caracterizadas por um quadro socioambiental, extremamente, adverso. Nesse sentido, o impacto causado ao meio ambiente pelos seres humanos está, a cada momento, mais complexo, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. A destruição das florestas pela prática intensa de desmatamento e queimadas, a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa, refletem as consequências do desenvolvimento acelerado, sem controle da qualidade ambiental, comprometendo, seriamente, a vida e a saúde dos seres vivos. Não há como negar que o crescimento urbano desordenado apresenta uma relação com a qualidade ambiental urbana e esta com a qualidade de vida dos cidadãos.

Segundo Hogan (2004), o maior impacto ambiental da degradação do meio ambiente é sentido na saúde humana, ocasionando uma diminuição do bem-estar. Doenças como as diarreias<sup>1</sup>, por exemplo, são relacionadas às condições socioeconômicas das famílias, mas também à qualidade da água e o declínio desta que está vinculado a melhoramentos no saneamento básico. Segundo dados do IBGE (2008) houve uma queda de aproximadamente 50% no número de internações por doenças relacionadas ao saneamento inadequado entre 1993 e 1998. A explicação se dá pela melhoria nos serviços de saneamento e ampliação do acesso aos mesmos.

O Brasil investe apenas um terço do necessário para expandir a sua rede de esgoto. Entre 2002 a 2006, o investimento foi de 0,22% do PIB. Para alcançar a universalização dos serviços de coleta e esgoto até o ano 2020, o país necessitaria fazer um investimento médio anual de aproximadamente R\$ 9 bilhões (0,45% do PIB Nacional). A cada R\$ 1,00 investido em saneamento básico, o Governo economizaria R\$ 4,00 em gastos com saúde, uma vez que grande parte das doenças está relacionada à ausência de saneamento adequado (INSTITUTO BRASIL VERDADE, 2007).

Existem outras doenças que mantêm forte relação com a qualidade ambiental, como, por exemplo, as doenças respiratórias, ligadas à qualidade do ar. A poluição atmosférica gera degradação da qualidade de vida da população, provocando uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares e neoplasias. Segundo Barbosa (1990), essas três categorias de morbidade representam as principais causas de morte nos grandes centros urbanos. Ressalta também que a baixa qualidade do ar afeta, principalmente, crianças e idosos.

Um dos principais gases de poluição atmosférica é o CO<sub>2</sub>. No Brasil, a principal fonte de emissão de CO<sub>2</sub> é a destruição da vegetação natural, através do desmatamento na Amazônia e queimadas no cerrado. Tais atividades respondem por mais de 75% das emissões brasileiras de gás carbônico, e

---

<sup>1</sup> Doenças de transmissão feco-oral, como as diarreias, têm sido responsáveis por mais de 87% do total das internações em cada ano do período 1993-2005 (HOGAN, 2004).



colocam o Brasil entre os dez maiores emissores de gases do efeito estufa para a atmosfera (IBGE, 2008).

As queimadas representam um sério problema à saúde pública, ao comprometer a qualidade do ar, refletindo no número de internações por problemas respiratórios. De acordo com os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, do IBGE no ano de 2002, para os municípios que indicaram a ocorrência de poluição do ar, a causa apontada com maior frequência foram as queimadas (63,5%), acima das emissões industriais (38,1%) e veiculares (26,1%). Embora tenha havido uma queda acentuada no número de queimadas em 2006 se comparado ao período 2002-2005, não se pode dizer que essa prática apresenta tendência de declínio no Brasil (IBGE, 2008).

Observa-se, diante do exposto, que o termo qualidade ambiental e qualidade de vida estão, estritamente, relacionados. O primeiro vem sendo empregado para indicar as condições e os requisitos básicos que um ecossistema possui, de maneira física, química, biológica, social, econômica, tecnológica e política (MAZZETO, 2000). O segundo é definido pela FEAM (2008), como sendo a condição de bem-estar físico, psicológico e social de uma população ou de um indivíduo, considerando as pressões exercidas pelo meio ambiente. A qualidade de vida humana está diretamente relacionada com a interferência do homem no meio ambiente, uma vez que a vida e o meio ambiente são inseparáveis.

O modelo de desenvolvimento econômico adotado no país desde a colonização foi baseado na exploração intensiva dos recursos naturais. Essa exploração ocorre a uma taxa superior à capacidade de regeneração natural, além de ocasionar um gerenciamento inadequado das matérias-primas e dos rejeitos deixados pelas indústrias. No que se refere, especificamente, ao estado de Minas Gerais, observa-se uma concentração da população e das atividades econômicas sobre o mesmo espaço, o que tem causado pressões sobre o meio ambiente e consequente alteração negativa da qualidade ambiental de seus municípios. As monoculturas extensivas têm se revelado um importante fator de degradação ambiental, pois além da erosão dos solos, contribuem para o assoreamento dos cursos d'água e deterioram a qualidade das águas dos córregos e rios (ROSS,

2001). Além disso, as atividades de mineração no estado têm contribuído para a deterioração de ecossistemas locais, destruição da beleza cênica da paisagem estadual e poluição dos cursos d'água.

Paralelamente à concentração das atividades econômicas e populacionais, houve pouco avanço no melhoramento de serviços básicos à população. Minas Gerais conta com poucos municípios que dispõem de tratamento adequado para os resíduos urbanos e industriais, muito embora a legislação ambiental<sup>2</sup> tenha avançado bastante no sentido de exigir dos municípios a sua correta destinação. As questões ligadas aos resíduos sólidos, ao esgotamento sanitário, à poluição atmosférica, hídrica e do solo, à exaustão dos recursos naturais, fazem parte da problemática ambiental dos municípios de Minas Gerais.

O estado mineiro tem se especializado, desde a década de 1970, em atrair indústrias sujas<sup>3</sup> e mais intensivas no uso de recursos naturais. O crescimento de tais indústrias na região está ligado ao tipo de inserção brasileira na nova divisão internacional do trabalho onde os países periféricos tornam-se atraentes para a instalação de indústrias que exercem fortes impactos no meio ambiente, com consequências para a qualidade ambiental e de vida local. Os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais concentram 61% das indústrias com maior potencial de emissão de gases poluidores no Brasil. De acordo com os dados do IBGE (2008), a partir de informações levantadas em 2005, São Paulo e Minas Gerais são os estados com indústrias de maior potencial de emissão de gases poluentes no Brasil (22% e 21%, respectivamente).

Minas Gerais é um estado que possui sérios problemas, mas também apresenta algumas características que o diferenciam positivamente dos demais. É em Minas que existe a maior área remanescente de Mata Atlântica do país, com 2,637 milhões de hectares do bioma. De acordo com os dados da SOS Mata Atlântica (2009) entre os anos de 1995 e 2000, foram desmatados, no estado, 121.061 hectares. Entre 2000 e 2005, o desmatamento caiu para 41.349 hectares

---

<sup>2</sup> Código Sanitário de Saúde e a DN COPAM nº. 52/2001, *Minas joga limpo*, em 1997, e o *Lixo e Cidadania em Minas Gerais: mudando paradigmas*, de 2002 a 2003 e Lei 18.031 de 13 de janeiro de 2009 (para maiores detalhes ver: CMRR, 2009).

<sup>3</sup> Indústrias sujas estão, direta ou indiretamente vinculada à atividade exportadora, como a metalurgia, papel e celulose, e calçados (YOUNG, 2000).

e entre 2005 e 2008 para 32.728 hectares. Os dados do mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa do estado de Minas referente aos anos de 2006 e 2007 apontaram uma queda de 29,3% no desmatamento dos principais biomas do estado em função do aumento das áreas protegidas, melhoria no monitoramento e fiscalização.

É importante salientar que existem ainda poucos trabalhos, principalmente no Brasil, que analisam a qualidade ambiental e suas relações com a economia local. Dentre eles, destaca-se o de Dobrovolski (2001) que procurou fazer tanto uma “quantificação”, quanto uma “análise espacial” para o caso gaúcho.

Rossato (2006) constrói alguns indicadores e também um índice de qualidade ambiental para o estado do Rio Grande do Sul e Neto (2006), que apresentou como proposta a construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável para os municípios fluminenses.

Os trabalhos supracitados são alguns exemplos importantes de análises voltadas para o meio ambiente e o bem-estar da população brasileira, associando qualidade ambiental, qualidade de vida e suas inter-relações. Porém, esse tipo de análise ainda é bastante escassa no país, pautado principalmente pelo desafio de lidar com a incerteza, insuficiência e fragilidade de informações sistematizadas.

Sendo assim, o desenvolvimento de trabalhos empíricos, que busquem mensurar a dimensão da qualidade socioambiental através da elaboração de indicadores, representam mais que um desafio, devendo assumir o caráter de urgência. É nesse sentido que insere o presente trabalho, porque acredita-se que este possa contribuir para um melhor conhecimento da área estudada, permitindo a verificação das condições socioambientais e as diferenças regionais no estado de Minas Gerais, além de evidenciar como o fenômeno da qualidade ambiental associa-se à qualidade de vida da população.

## **1.2 O Problema e sua importância**

O território mineiro apresenta características peculiares em termos fisiográficos, locacionais e infraestruturais, com disponibilidade de recursos naturais e de matérias-primas. Por apresentar essas características, Minas Gerais

torna-se alvo natural de concentração produtiva. No que diz respeito à pecuária, o rebanho bovino responde por 10% do total brasileiro e 1% do mundial; na agricultura, a cultura do café continua expressiva e bastante significativa; e na indústria extrativa, o minério de ferro é responsável não só pelo abastecimento interno, mas igualmente importante para o comércio internacional (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000).

É fato que o estado de Minas Gerais, há anos, vem se dedicando a atividades produtivas, sendo as agrícolas e a extrativa mineral de grande relevância não só para a economia mineira, como também para a nacional. Aliada à concentração das atividades econômicas tem-se também a concentração populacional que causa alterações importantes ao meio ambiente no estado. Situações críticas de poluição nos municípios de maior contingente populacional e a concentração industrial (Região Metropolitana de Belo Horizonte e Vale do Aço) podem ser citadas como exemplos.

A expansão urbana<sup>4</sup> torna-se responsável não só pela supressão de grandes e significativas áreas de vegetação natural próximas aos grandes centros do estado, mas também é uma das grandes responsáveis por contribuir com a destruição de ambientes naturais e degradação de corpos d'água. Estima-se, entre milhares de parcelamentos existentes no estado, que menos de 20% tenha licença ambiental (AMDA, 2008). Mesmo assim, os licenciamentos realizados não contemplaram os efeitos radiais, como estímulo à migração populacional pelos condomínios de luxo, abertura de estradas, aumento da produção de resíduos urbanos, dentre outros..

Os indicadores ambientais divulgados pela Secretaria de estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (2006) apontam o lançamento de esgotos domésticos como uma das grandes causas dos índices negativos de qualidade da água nas bacias hidrográficas mineiras. Assim, a fragilidade da ação dos poderes públicos federal, estadual e municipal mantém essa situação de

---

<sup>4</sup> Por expansão urbana, entendem-se loteamentos de forma geral, condomínios em áreas não urbanizadas, que implicam em abertura de ruas e vias de acesso, instalação de energia elétrica e água, construção de pontes e casas, atividades que pressupõem supressão de vegetação e movimentação de terra. (AMDA, 2008).

degradação. No estado, apenas 10% do esgoto é tratado<sup>5</sup>. Além disso, grande parte dos cursos d'água apresentam contaminação de origem bacteriológica, cuja principal fonte é o esgoto sem tratamento. O mapa das águas, elaborado pelo IGAM (2007), mostrou que os trechos dos ribeirões Arrudas e Onça, que integram a Bacia do Rio das Velhas, estão entre os mais degradados do estado. A única solução para o problema seria a construção de novas estações de tratamento.

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. Apenas 40% do lixo em Minas é disposto adequadamente, e, aproximadamente, 334 municípios concentram essa porcentagem. As grandes cidades se adequaram, mas outras 519 despejam resíduos em lixões, geralmente, próximos de cursos d'água, e em terrenos inadequados geologicamente, sem medidas de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Atualmente, estão em funcionamento, no estado, 17 aterros sanitários que atendem a 31 municípios, 207 aterros controlados e 56 Usinas de Triagem e Compostagem que atendem a 58 municípios (AGÊNCIA MINAS, 2006).

De acordo com Hales & Prescott-Allen (2005), existem pelo menos 6 índices que, com diferentes graus e formas de agregação visam a fazer uma avaliação sintética da sustentabilidade (ambiental, ou do desenvolvimento). Os índices de sustentabilidade são divulgados pelo *World\_Wide Fund for Nature* – WWF e *World Economic Forum* – WEF, calculados por duas das mais importantes instituições acadêmicas da área, o Yale Center for Environmental Law and Policy, e o Center for International Earth Science Information Network, da Universidade de Colúmbia.

No Brasil, pode-se destacar o trabalho de Dobrovolski (2001) que preferiu usar outra expressão: “perfis” de desenvolvimento sustentável, em vez de “indicadores” ou “índices”. Procurou fazer tanto uma “quantificação”, quanto uma “análise espacial” para o caso gaúcho. Para determinar os perfis ambientais locais, foi adotada a média aritmética de três indicadores: taxa de áreas naturais; poluição hídrica industrial; poluição atmosférica. Um outro trabalho que,

---

<sup>5</sup> Mais detalhes ver Agência Minas (2006).

certamente, trouxe contribuição importante para essa necessidade de indicadores foi Neto (2006), que teve como proposta a construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável para os municípios fluminenses (VEIGA, 2008).

Vale destacar também a tese de doutorado de Rossato (2006), que buscou demonstrar como a qualidade ambiental está associada à qualidade de vida da população gaúcha e evidenciar quais indicadores explicam a qualidade ambiental e as condições socioeconômicas do estado no ano 2000. Além disso, construiu um índice de desenvolvimento humano que contemplou a dimensão ambiental, analisou a heterogeneidade e dependência espacial do índice de qualidade ambiental, da renda per capita, do índice de desenvolvimento humano e do índice de desenvolvimento humano-ambiental dos municípios do estado do Rio Grande do Sul.

Julga-se importante mencionar que para este trabalho, utilizou-se o procedimento adotado em Rossato (2006). Após a constatação de inúmeros problemas ambientais e considerando que esses influenciam o bem-estar social da população, tornou-se relevante verificar a influência das condições ambientais no comportamento do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) <sup>6</sup> e procurar construir um índice de qualidade socioambiental para o Estado de Minas Gerais (IDH ambiental). O IDH, elaborado pela Organização das Nações Unidas, é um importante indicador das condições de vida das populações nos diversos países do mundo. Ele combina três componentes básicos do desenvolvimento humano. O primeiro refere-se à longevidade, que reflete as condições de saúde da população e é representada pela esperança de vida ao nascer. O segundo diz respeito à educação, representada por meio da taxa de alfabetização de adultos e da taxa bruta de escolaridade. Por último, tem-se a renda, medida pelo poder de compra da população através do PIB *per capita* (MAGNOLI e ARAÚJO, 2001).

---

<sup>6</sup> É importante observar que alguns trabalhos na literatura econômica, como o de CARVALHO e WOOD (1988), consideram a existência de uma correlação direta entre nível de renda familiar e esperança de vida, como também, correlação direta entre melhorias habitacionais, infra-estrutura sanitária e esperança de vida.

É importante ressaltar que o IDH pode larguear outros aspectos do desenvolvimento e, não somente, os econômicos. No entanto, deve-se ressaltar que esse índice e suas versões posteriores<sup>7</sup>, ainda apresentam abrangência limitada por não considerar as questões ambientais, sendo, portanto, deficiente para mensurar o desenvolvimento sustentável (BRAGA et al., 2003).

Nesse sentido, a realização deste estudo procura 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 eqüitativo. Além disso, buscou-se promover o estabelecimento de inter-relações entre a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população do estado de Minas Gerais por meio da inclusão do índice de Qualidade Ambiental no índice de Desenvolvimento Humano. Além disso, a construção de um índice socioambiental permitirá comparações entre unidades da federação, pois este índice poderá ser utilizado em estudos para outros estados ou regiões.

### **1.3 Objetivos**

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar as condições socioambientais no Estado de Minas Gerais, buscando evidenciar como o fenômeno da qualidade ambiental associa-se à qualidade de vida da população.

Especificamente, busca-se:

- ✓ Verificar quais os indicadores que melhor explicam a qualidade ambiental;
- ✓ Construir um índice de qualidade ambiental para os Estado de Minas Gerais (IQA);
- ✓ Construir um índice de qualidade socioambiental (IDH ambiental) para o Estado de Minas Gerais.

---

<sup>7</sup> Chamados índices de terceira geração. Como o ICV (Índice de Condição de Vida), construído para os municípios mineiros pela Fundação João Pinheiro; o IPRS (Índice Paulista de Responsabilidade Social), construído para os municípios paulistas pela Fundação Seade; o IDG (Índice de Desenvolvimento Ajustado a Gênero), o IPH (Índice de Pobreza Humana), também desenvolvidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Qualidade ambiental e qualidade de vida

Para um maior entendimento e avaliação das condições socioeconômicas e ambientais do estado 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), ao afirmar que quando se pretende estudar a qualidade ambiental há que se considerar atributos ambientais como poluição, enchentes, densidade populacional, conservação e manejo do solo, dentre outros.



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. A partir da década de 1990, a discussão acerca da qualidade de vida urbana ganhou importância ao ser incorporada 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 inseridas no meio urbano. Portanto, o conceito de qualidade de vida urbana situa-se entre o de qualidade de vida e 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).

De acordo com 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, dentre outros), quanto nos aspectos socioculturais (percepção ambiental, preservação do patrimônio cultural e natural, recreação e educação).

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, sendo, portanto, o conceito adotado para essa pesquisa.

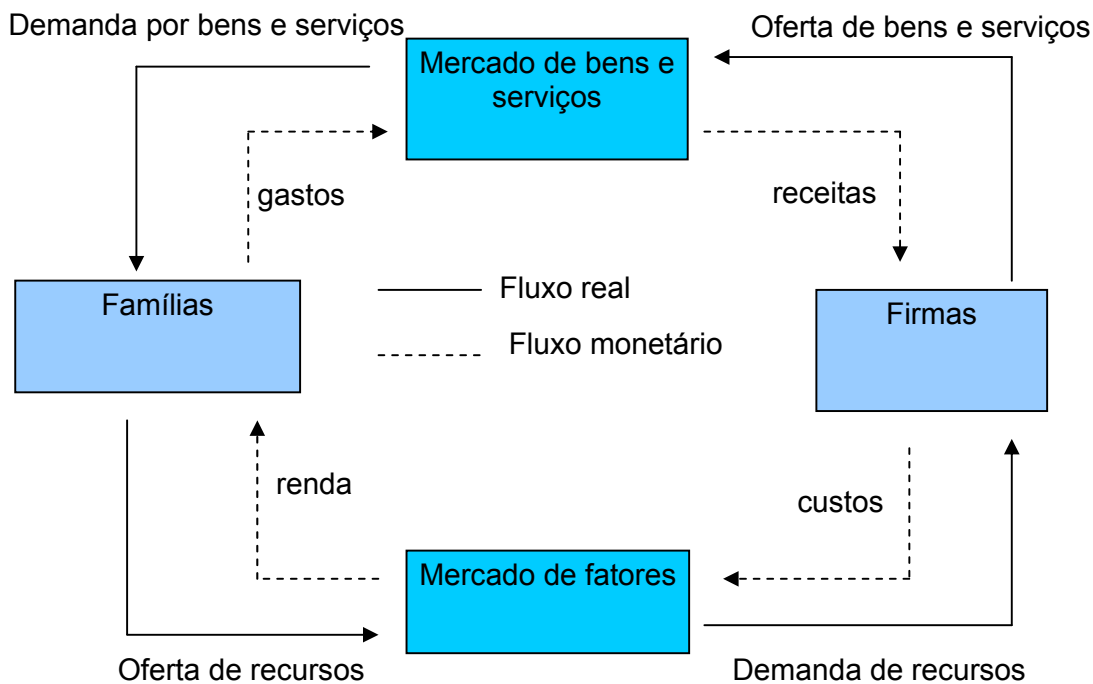
## **2.2 Economia e Meio Ambiente**

O campo da economia que aplica a teoria econômica a questões ligadas ao manejo e à preservação do meio ambiente é chamado de Economia Ambiental ou Economia do Meio Ambiente. Tal campo é 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. Nesse contexto, a questão ambiental nunca foi objeto de preocupação dos economistas devido à 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, todas as ações econômicas humanas provocam algum efeito sobre o meio ambiente.

Em sua maioria, os modelos explicativos básicos de funcionamento da economia não consideram, explicitamente, o papel da natureza como fator importante na análise, apesar da relação entre economia e meio ambiente ser importante (CALLAN e THOMAS, 2007). Tal assertiva pode ser observada no Modelo Circular da Renda (MCR), ao mostrar de maneira simplificada o funcionamento de uma economia fechada e estacionária, através de fluxos reais e monetários (Figura 1).



**Figura 1 - Fluxo Circular de Renda**

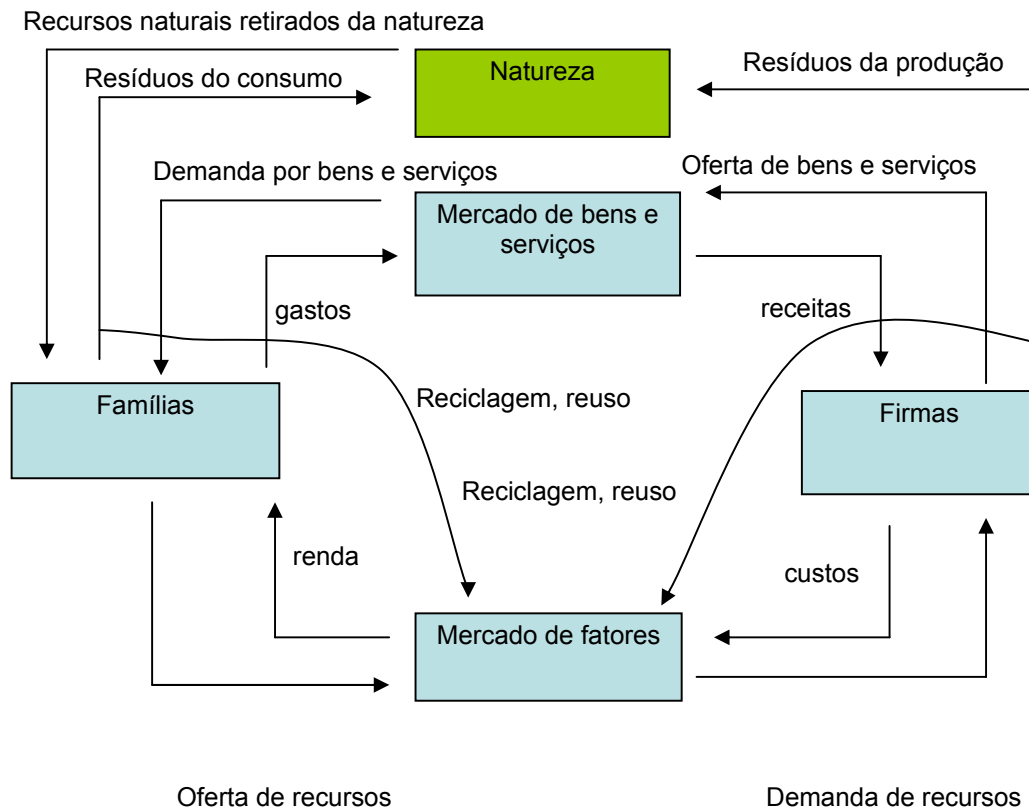
Fonte: CALLAN e THOMAS (2007).

Analisando como os fluxos operam e se inter-relacionam com situações como o que acontece caso a economia se expanda, é possível entender o funcionamento básico do sistema econômico e as relações de mercado entre firmas e famílias. Contudo, o modelo não mostra de forma explícita a ligação entre a atividade econômica e o meio ambiente. É necessário, portanto, para ilustrar a relação citada anteriormente, expandir o modelo circular de forma a abranger o meio-ambiente como parte fundamental do processo econômico.

### 2.3 O Modelo de Equilíbrio de Materiais

Desenvolvido por Kneese *et al.* (1970), o modelo de equilíbrio de materiais (MEM) coloca o fluxo circular da renda dentro de um plano maior com a intenção

de mostrar as conexões existentes entre a economia e o meio ambiente (Figura 2).



**Figura 2 - Modelo de equilíbrio de materiais**

Fonte: CALLAN e THOMAS (2007).

Além dos fluxos reais e monetários usuais do MCR, destacam-se dois fluxos, envolvendo a natureza: o Fluxo de Recursos que descreve como a atividade econômica utiliza o estoque de recursos do planeta, como o solo, os minerais, a água etc. Tal fluxo parte da natureza para a economia através das famílias, que, por hipótese, são proprietárias de todos os fatores de produção, incluindo os recursos naturais.

Mediante o Fluxo de Resíduos, observa-se uma conexão que parte dos agentes econômicos para o meio ambiente. Este fluxo tem sentido oposto ao fluxo de recursos ao partir tanto da atividade de consumo quanto da atividade de produção. Observa-se a existência de fluxos internos, representando como os

recursos podem ser recuperados e reciclados para outros usos ou reutilizados na sua forma existente. Contudo, reciclagem e reuso não impedem que os resíduos sejam eventualmente despejados na natureza. O MEM mostra que todos os recursos retirados da natureza geralmente acabam, retornando na forma de resíduos. Tal fato é consequência de leis naturais ou processos físicos descritos nas chamadas duas leis da termodinâmica (GEORGESCU-ROGEN, 1971).

Segundo a primeira lei da termodinâmica também conhecida como “Princípio de Equilíbrio de Materiais” matéria pode ser convertida em matéria, matéria pode ser convertida em energia e vice-versa, mas em um sistema fechado<sup>8</sup>, matéria e energia não podem ser criadas ou destruídas, ou seja, não pode haver mudança no estoque de matéria-energia. Além de representar um limite à oferta de matéria-energia, a Primeira Lei da Termodinâmica tem uma importante implicação: à medida que mais matéria é extraída no processo de produção, mais resíduos são gerados. Tais resíduos devem, eventualmente, ser devolvidos à natureza, pois o conteúdo de matéria-energia não pode ser destruído. Este fato tem implicação clara na definição da quantidade de resíduos que devem ser despejados na natureza em qualquer processo de crescimento econômico e nos impactos decorrentes nos níveis de bem-estar da sociedade.

A segunda lei da termodinâmica, também conhecida como lei da entropia, afirma que, num sistema fechado, a utilização de matéria-energia causa um fluxo unidirecional de recursos de baixa entropia para recursos de alta entropia, ou seja, da ordem para a desordem (HANLEY *et al.*, 1997). Isso significa que a capacidade da natureza em converter matéria em energia não é ilimitada. Durante a conversão de energia, parte se torna inutilizável. Assim, o processo fundamental da qual a atividade econômica depende é finito, pois matéria e energia não podem ser recicladas de tal forma que se consiga de volta toda a capacidade original da fonte energética para realizar trabalho. Os recursos naturais são retirados da natureza a baixa entropia e utilizados no processo produtivo. Os resíduos de alta entropia gerados neste processo (poluição) retornam ao meio ambiente.

---

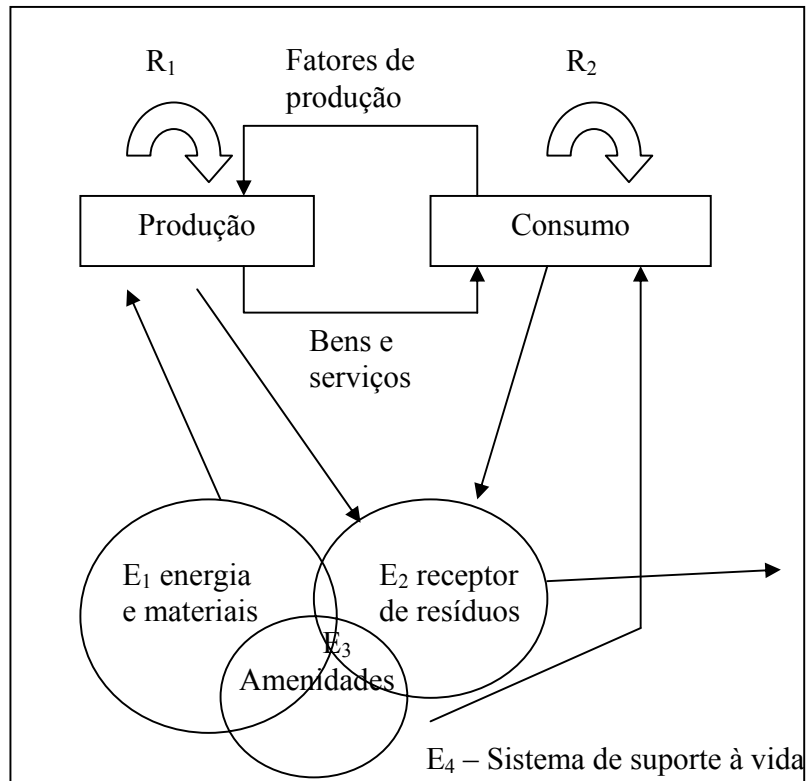
<sup>8</sup> Um sistema fechado é aquele que não troca matéria ou energia com o meio exterior.

O modelo de equilíbrio de materiais reconhece, explicitamente, duas funções do meio ambiente: fornecedor de recursos e receptor de resíduos. Como fornecedor de recursos, o setor produtivo extrai recursos energéticos (como o petróleo) ou materiais (como o minério de ferro) do meio ambiente e os transforma para a geração de bens. O que se verifica é que tanto no processo produtivo quanto no consumo, resíduos são gerados e devolvidos à natureza. Essa é a segunda função do meio-ambiente, receptor de resíduos. Alguns desses resíduos são absorvidos normalmente através da chamada capacidade assimilativa do ambiente (CALLAN e THOMAS, 2007). No entanto, tal capacidade assimilativa do ambiente é claramente finita, o que implica efeitos deletérios no meio ambiente. (NISBET, 1991). Um exemplo importante são as emissões de dióxido de carbono oriundas da queima de combustíveis fósseis que podem ser parcialmente absorvidas pelos oceanos e florestas.

Outras duas funções do meio ambiente não são mostradas pelo MEM: fornecedor de amenidades e valores educacionais e espirituais, e fornecedor de serviços de suporte à vida (HANLEY *et al.*, 1997). O meio ambiente é fornecedor de amenidades, valores educacionais e espirituais para a sociedade (terceira função). Por exemplo, as pessoas podem obter bem-estar apenas pelo fato da existência de matas ou parques florestais, seja durante as visitas, ao observar a beleza cênica ou, simplesmente pela existência dos mesmos. Além disso, as populações nativas podem certamente, atribuir valores espirituais às florestas e aos rios.

A quarta função do meio ambiente está relacionada aos serviços de suporte à vida providos por ele. Entre estes, os mais importantes seriam a manutenção da temperatura do planeta, a manutenção da composição atmosférica ideal para a vida na terra, a reciclagem de nutrientes (ciclo do carbono, por exemplo), o ciclo da água etc.

As quatro funções do meio-ambiente e suas inter-relações podem ser observadas na Figura 3.



**Figura 3 – Interação entre economia e meio ambiente**

Fonte: HANLEY *et al.* (1997).

O problema fundamental na relação entre economia e meio ambiente é que as funções descritas acima são, na maior parte das vezes, conflitantes. Para demonstrar isto, Hanley *et al.* (1997) supõem a existência de um consumidor típico com preferências representadas pela seguinte expressão:

$$U_A = U(x_1, x_2, \dots, x_n; Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$$

em que:

$U_A$  = utilidade do consumidor representativo;

$(x_1, x_2, \dots, x_n)$  = são os bens e serviços produzidos no setor produtivo;

$(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$  = são os ativos ambientais, como qualidade do ar, estoque de florestas, qualidade da água, dentre outros..

O meio ambiente fornece utilidade diretamente ao indivíduo “A” através do vetor de ativos ambientais “Q” e indiretamente no seu papel de produtor de bens e

serviços  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Assim, um aumento na quantidade de “x” causará um decréscimo na quantidade ou qualidade de um elemento do vetor “Q”. Se, por exemplo, “ $x_1$ ” for o consumo de serviços pela posse de um automóvel, um aumento de “ $x_1$ ” causa uma diminuição em  $Q_1$  (qualidade do ar, por exemplo).

Dessa forma, um aumento no uso do automóvel aumenta a utilidade  $\left(\frac{\partial U_A}{\partial x_1} > 0\right)$ ,

mas também diminui a qualidade do ar  $\left(\frac{\partial Q_1}{\partial x_1} < 0\right)$ . Isso reduz a utilidade em

$\left(\frac{\partial U_A}{\partial Q_1} \frac{\partial Q_1}{\partial x_1}\right)$ . O efeito líquido é ambíguo, dependendo da magnitude dessas mudanças.

Portanto, é possível notar que o uso do meio ambiente para uma função específica (fornecedora de recursos naturais, como gasolina para o automóvel, por exemplo) pode reduzir a capacidade de realização de outras funções. Assim, o meio ambiente apresenta muitas demandas conflitantes, por isso é necessário que o seu uso reflita a importância relativa dada a cada uma delas.

## 2.4. Externalidades e ineficiência econômica

A seção 2.3 procurou mostrar como a economia e o meio ambiente possuem uma interdependência. A questão a ser colocada, então, é se os paradigmas da eficiência econômica podem garantir também um padrão de eficiência ou qualidade ambiental.

A eficiência dos mercados competitivos é resultado importante da teoria microeconômica. Não havendo falhas de mercado, a utilização desse mecanismo assegura resultados eficientes de Pareto, de forma que não é possível melhorar a situação de um agente sem piorar a de outro. Este resultado significa que se cada consumidor buscar maximizar sua utilidade, e, se cada firma procurar maximizar seu lucro, em uma estrutura competitiva de preços, bens e insumos, o resultado eficiente pode ser garantido. A grande vantagem revelada sobre as soluções



centralizadas representa uma economia de informação que cada agente precisa possuir. O Princípio da Mão Invisível é um princípio econômico enunciado em 1776 por Adam Smith na sua obra "A Riqueza das Nações" e que sustenta que num mercado livre em que cada agente econômico atua com vistas à realização, apenas, dos seus próprios objetivos, é atingida uma situação eficiente que beneficia a todos. O mecanismo de mercado funciona assim como uma "mão invisível" que conduz os agentes econômicos para uma situação ótima do ponto de vista da eficiência.

Contudo, tal resultado está condicionado a uma hipótese relevante: a inexistência de falhas de mercado. As falhas de mercado mais comuns são: direitos de propriedade, a presença de informação assimétrica, de competição imperfeita, externalidades e bens públicos. Os problemas ambientais são geralmente modelados pelos economistas como falhas de mercado, em especial a questão da presença das externalidades<sup>9</sup>. A pergunta fundamental é: por que o mercado não é capaz de responder para corrigir excessivos níveis de poluição?

## **2.5 Teoria das Externalidades**

Segundo Hanley et al. (1997), uma externalidade existe se as atividades de consumo ou produção de um indivíduo ou firma afetam a utilidade de outra pessoa ou a função de produção de outra firma de forma que as condições de uma alocação de recursos Pareto-ótima são violadas. Sem indicador de escassez, a quantidade de externalidade produzida por um agente não alcançará um equilíbrio (eficiente) de Pareto porque o custo social da externalidade não é levado em conta pelo agente na decisão de produção. Este efeito externo não se manifesta via preços, mas pelo impacto na utilidade ou no lucro.

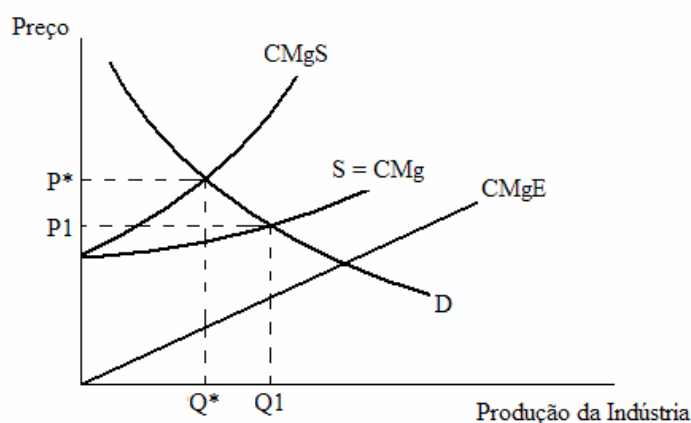
Para Pindyck e Rubinfeld (2005), externalidade é a ação de um produtor ou consumidor que afeta outros produtores e consumidores, mas que não é considerada no preço de mercado. Quando os efeitos de uma externalidade encontram-se presentes, o preço de um bem não reflete, necessariamente, seu

---

<sup>9</sup> A caracterização dos ativos ambientais como bens públicos também é importante, especialmente na área de valoração ambiental. Ver SERÔA DA MOTTA (1997).

valor social e, conseqüentemente, as firmas poderão vir a produzir quantidades excessivas ou insuficientes, gerando uma ineficiência alocativa.

O entendimento das externalidades como uma falha de mercado está na análise dos preços. O preço, de acordo com a teoria microeconômica, é o mecanismo sinalizador mais importante no mercado. O preço de equilíbrio comunica o valor marginal que os consumidores atribuem ao bem e aos custos marginais das firmas em produzi-lo (CALLAN e THOMAS, 2007). Diante da presença de externalidades, o preço falha na captura de todos os benefícios ou custos da transação de mercado, pois uma “terceira parte” é afetada pela produção ou consumo do produto. Assim, o preço de um bem não reflete seu valor social.



Fonte: Pindick e Rubinfeld (2002).

**Figura 4 – Efeito da externalidade negativa na quantidade produzida pela indústria.**

Para entender como as externalidades geram ineficiência, suponha o caso de uma fábrica que gera efluentes e os despeja sem tratamento em um rio, prejudicando os moradores e outras atividades econômicas, como a pesca. Esta atividade gera uma externalidade negativa, pois a poluição da fábrica representa um custo externo que não é levado em conta na sua decisão de produção. Na Figura 5, pode-se notar que o ótimo privado, representado por Q1, ao não incorporar o custo marginal externo (CmgE) imposto a outros por sua atividade

produtiva, se dá em uma quantidade excessiva em relação ao ótimo social, representado por  $Q^*$ . A solução competitiva não é eficiente, pois há divergência entre o custo marginal social (CMgS) e o benefício marginal social, dado pela curva de demanda.

Havendo falha do mercado, o estado pode intervir na tentativa de correção da externalidade, com medidas que obriguem as empresas a internalizar esses custos<sup>10</sup>, sendo comum: subsídios, a incidência de imposto (*taxação pigouviana*) e ou a fixação de limites de poluição. Para ter um imposto eficiente, o estado precisa conhecer o nível ótimo de poluição, o que dificilmente é possível (VARIAN, 1994). De qualquer forma, para implementar essas medidas, são necessárias informações detalhadas sobre os impactos ambientais na economia e no bem-estar da população, de forma que a intervenção governamental seja adequada.

## 2.6 Índices e Indicadores Ambientais

Com o aumento da densidade populacional aliado à ausência de infraestrutura e de serviços de gerenciamento urbanos, verifica-se um comprometimento da qualidade ambiental das cidades e conseqüentemente, uma limitação dos recursos necessários à qualidade de vida da população. O desenvolvimento econômico e social é afetado de forma proporcional devido às dificuldades de monitorar e controlar os problemas de uso e ocupação dos espaços urbanos. Embora esses problemas, muitas vezes, cheguem a um nível crítico, estes podem ser evitados por instrumentos de monitoração – indicadores – que tenham como objetivo direcionar políticas de planejamento urbano controlando os conflitos socioambientais.

De acordo com Hammond et al. (1995), a expressão “indicador” é proveniente do Latim *indicare* que significa destacar, anunciar, apontar, estimar, tornar público. Indicadores representam ferramentas necessárias para que se possam identificar as questões prioritárias de um ambiente e são utilizados como

---

<sup>10</sup> Ver Pearce e Turner (1990) para uma descrição dessas medidas.

parâmetros de orientação que possam subsidiar a formulação e fiscalização de políticas públicas.

A OECD (1993), afirma que um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa. A importância dos indicadores é fornecer informações quantitativas e de fácil compreensão, para que sejam aplicáveis a modelos que os relacionem a fenômenos mais complexos.

Segundo Gallopin (1996), os indicadores mais desejados são aqueles que resumem ou, de outra maneira, simplificam as informações relevantes e fazem com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto particularmente importante na gestão ambiental.

Para se fazer uma seleção de indicadores, Winograd (1996) aponta uma série de critérios podendo ser reunidos em três grupos: (I) confiabilidade dos dados; (II) relação com os problemas e prioridades e (III) utilidade para os usuários. Para o autor, desenvolver indicadores e índices que se originem de uma análise de dados primários, das estatísticas e, ainda, do monitoramento pode contribuir para implementar e criar estratégias de ação e de avaliação.

Khure (1998), apud Rufino (2002), destaca que os indicadores ambientais devem ser capazes de revelar os aspectos mais importantes de uma organização, seus impactos e efeitos. Sendo assim, deve-se optar por indicadores ambientais que possam quantificar esses aspectos.

De acordo com Hardi e Barg (1997), indicadores são sinais referentes a eventos e sistemas complexos. São partes de uma informação que apontam para características dos sistemas, apontando o que está acontecendo. Os indicadores simplificam informações sobre fenômenos complexos; conseqüentemente, torna a comunicação destes mais compreensível e quantificável.

A variável ambiental começou a ser incorporada nos indicadores sociais no início da década de 1960. Desde então, intensificaram-se as elaborações de conceitos e metodologias de indicadores que fossem adequados para avaliar o meio urbano. A partir de 1970, surgem os registros de discussões sobre estatísticas ambientais. O marco desses registros foi a Conferência de Estocolmo

em 1972 que gerou os esforços iniciais para a produção de tais estatísticas e estas deveriam abranger um leque de variáveis sociais, demográficas, econômicas e ecológicas.

Em 1989, a Cúpula Econômica do Grupo dos Sete, organismo que reunia os países mais ricos do mundo, e, por sugestão do Canadá, solicitou a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) que desse início aos trabalhos para a construção de indicadores ambientais (RUFINO, 2002).

Em uma Conferência de Estatísticos Europeus, em 1990, foi proposta, pela primeira vez, a formulação de indicadores ambientais. É importante destacar que não se tratava apenas de estatísticas, mas que foram estabelecidas, ainda, referências conceituais e metodológicas para a elaboração dos indicadores (MUELLER, 1991). Paralelamente, a ONU divulga o Primeiro Relatório Internacional sobre Desenvolvimento Humano, apresentando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). A produção do IDH é um resultado dos indicadores de escolaridade, renda e saúde da população e permitiu a hierarquização de 104 países de acordo com o nível de desenvolvimento humano. (NAHAS e MARTINS, 1995). Destaque também deve ser dado ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M, versão do IDH adaptada para os municípios brasileiros e consolidada no Atlas de Desenvolvimento Humano por parceria do PNUD e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e a Fundação João Pinheiro – FJP, que é de grande relevância para a realização deste trabalho (NETO, 2006).

Em 1991, foi lançada a publicação preliminar de indicadores ambientais da OECD e, paralelamente, a Holanda também publicou seus indicadores. A Holanda tem aplicado seus indicadores, dando destaque a temas globais, como as mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio e chuvas ácidas.

Em 1996, a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas lança a publicação “Indicadores de *desarrollo sostenible: marco y metodologías*”, denominado “Livro Azul” contendo um conjunto de 143 indicadores, que posteriormente foram reduzidos a 57. A publicação da CDS serviu de referência para que o IBGE viesse a publicar nos anos de 2002 e 2004,

os primeiros indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil. É importante ressaltar que, mesmo diante da grande dificuldade de encontrar informações estatísticas confiáveis sobre meio ambiente, o IBGE conseguiu produzir um conjunto de 17 indicadores de dimensão ambiental organizados em cinco itens: Atmosfera, Terra, Oceanos, mares e áreas costeiras, Biodiversidade e Saneamento. (VEIGA, 2005). Na versão de 2004, foram acrescentados mais 6 indicadores referentes ao item Água Doce, totalizando 23 indicadores (NETO, 2006).

Foi a primeira vez que uma publicação desta natureza incluiu, explicitamente, a dimensão ambiental ao lado da social, da econômica e da institucional. Não se deve esquecer que os temas ambientais são mais recentes e, por isso, não contam com uma larga tradição da produção de estatísticas (VEIGA, 2005:174).

O capítulo 10 da Agenda 21<sup>11</sup> salienta a importância de se desenvolver indicadores de sustentabilidade para os recursos terrestres, levando em conta fatores ambientais, econômicos, sociais, demográficos, culturais e políticos. (FIDALGO, 2003). Deste modo, as estatísticas ambientais devem constituir dados relevantes que sirvam de subsídio para o planejamento e formulação de políticas públicas que abranjam os ambientes naturais e construídos pelo homem e que se proponham fortalecer os sistemas de dados urbanos e a elaboração de indicadores de desenvolvimento sustentável.

O Índice de Sustentabilidade Ambiental (“Environmental Sustainability Index”) envolve cinco dimensões: sistemas ambientais, estresses, vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional, e responsabilidade global (VEIGA, 2008). As Dimensões, Temas e variáveis que compõem o ISA, podem ser observadas na TABELA 1.

---

<sup>11</sup> A Agenda 21 é um compromisso voluntário dos países que participaram da Conferência Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, promovida pelas Nações Unidas e realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (Unicamp, 2009).

Tabela 1 - Dimensões, Temas e Número de variáveis do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA, 2005

<b>Dimensões e Temas</b>	<b>Número de Variáveis</b>
<b>Sistemas Ambientais</b>	
Qualidade do ar	4
Biodiversidade	5
Terra	2
Qualidade das Águas	4
Quantidade de água	2
<b>Redução de Estresses Ambientais</b>	
Redução da poluição do ar	5
Redução de estresses em ecossistemas	2
Redução de pressão populacional	2
Redução do lixo e pressões de consumo	3
Redução de estresses sobre a água	4
Manejo de recursos naturais	5
<b>Redução da Vulnerabilidade Humana</b>	
Saúde e meio ambiente	3
Atendimento a necessidades humanas básicas	2
Redução da vulnerabilidade relacionada a desastres ambientais	2
<b>Capacidade Socioinstitucional</b>	
Governança ambiental	12
Ecoeficiência	2
Capacidade de resposta do setor privado	5
Ciência e tecnologia	5
<b>Responsabilidade Global</b>	
Participação em esforços multilaterais	3
Emissão de gases do efeito estufa	2
Redução das pressões ambientais trans-fronteiriças	2
<b>Total</b>	<b>76</b>

Fonte: NETO (2006).

Através da elaboração por parte das Universidades de Yale e Colúmbia foi lançada a primeira versão, em 2000, do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA (Environmental Sustainability Index – ISE) e com continuidade nos anos de 2001, 2002 e 2005. O ISA, de 2005, foi elaborado utilizando 76 variáveis para a construção de 21 indicadores distribuídos em 5 temas de grande relevância para mensurar a sustentabilidade ambiental (NETO,2006).

Em 2004, o Núcleo de Estudos em Políticas Públicas – NEPP da Universidade de Campinas, o Instituto DNA-Brasil e técnicos de outras unidades da mesma universidade divulgaram o Índice DNA-Brasil com a elaboração de 24 indicadores originais distribuídos em 7 aspectos: bem-estar econômico,

competitividade econômica, condições socioambientais, educação, saúde, proteção social básica e coesão social. Embora se tratasse de um indicador de desenvolvimento, já incorporava a dimensão socioambiental – indicadores de saneamento - dentre os aspectos abordados. (NETO, 2006).

Vale destacar o trabalho de Dobrovolski (2001) que procurou fazer tanto uma “quantificação”, quanto uma “análise espacial” do caso gaúcho e para determinar os perfis ambientais locais, foi adotada a média aritmética de três indicadores: taxa de áreas naturais; poluição hídrica industrial; poluição atmosférica (VEIGA, 2008).

Ao construir um indicador sintético de desenvolvimento para os municípios fluminenses, apresentou uma proposta com parte dos indicadores já utilizados pelo IBGE, com as devidas adaptações para a escala municipal e que cumpre a função de formar um quadro sobre o estágio do desenvolvimento dos municípios sob o paradigma da sustentabilidade. Segundo o autor, o exercício empírico sobre os dados dos municípios fluminenses foi, particularmente útil, pois a análise sobre casos concretos revelou relações nem sempre percebidas somente com a abordagem teórica ou conceitual do problema. O índice de desenvolvimento sustentável obtido possibilita a um tomador de decisão do poder público municipal uma visão conjunta do problema, identificando suas qualidades, mesmo na ausência de parâmetros bem definidos ou metas a serem atingidas em cada indicador (NETO, 2006).

Rossato (2006), construiu os indicadores e também um índice de qualidade ambiental para o estado do Rio Grande do Sul, além de incluir os efeitos ambientais no índice de desenvolvimento humano desse estado. Os resultados apontaram que o nível de qualidade ambiental do estado constitui um redutor do nível de desenvolvimento humano e sugere-se que instituições ligadas ao desenvolvimento econômico e social procurem incluir a variável ambiental em seus modelos de desenvolvimento que leve ao desenvolvimento sustentável.

Diante da impossibilidade de contar com um número restrito de variáveis, uma vez que a dimensão ambiental é composta por diversos aspectos como saúde, controle de fontes poluentes, administração dos recursos naturais e outros,



a elaboração de um índice sinóptico de desenvolvimento sustentável se torna difícil. Há que se considerar a complexidade e a diversidade de questões envolvidas, para que seja possível produzir um bom panorama do grau de sustentabilidade abordado por uma região, tomando por referência um grande número de variáveis.

De acordo com Braga et al. (2003) a carência de informações sistemáticas e a dificuldade de comparação de dados produzidos a partir de diferentes fontes/metodologias é um problema sempre presente para aqueles que trabalham com indicadores ambientais. Segundo a autora, para mensurar a sustentabilidade é necessária a integração de um grande número de informações obtidas por várias disciplinas e áreas de conhecimento. O desafio é converter tais informações na implementação de um índice capaz de difundir situações complexas de forma resumida.

Embora se possa verificar a existência de poucos trabalhos que analisam a qualidade ambiental e suas relações com a economia local é importante ressaltar que de alguma forma eles contribuíram para o desenvolvimento de índices e/ou indicadores de sustentabilidade no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

Para medir o impacto causado pelo 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. Essa técnica de análise foi aplicada com o propósito de descrever e analisar as condições socioambientais, bem como evidenciar as diferenças regionais existentes nesse estado.

Além de observar variáveis relacionadas, estritamente, com o meio ambiente, o conjunto de dados considerado é composto por indicadores socioeconômicos e ambientais, que captam as condições de vida e bem-estar da população, e indicadores demográficos, ligados à concentração da população que, de forma direta ou indireta, captam o grau de qualidade socioambiental de dada localidade.

O Índice de Desenvolvimento Humano Ambiental (IDH-Ambiental) corresponde a um número índice, construído com o objetivo principal de captar as condições socioeconômicas dos municípios mineiros, considerando, além das informações relativas às condições econômicas, ao nível de instrução, à longevidade, às informações de natureza ambiental dos mesmos. Ao se incorporar a qualidade ambiental do município – Índice de Qualidade Ambiental (IQA), o IDH-Ambiental utiliza e analisa um conjunto mais amplo de informações.

Para a construção do IQA e IDH-Ambiental, foram usados os procedimentos metodológicos utilizados por Rossato (2006).

A construção foi feita em duas etapas. Na primeira, foram desenvolvidos os índices Parciais de Qualidade Ambiental (IPQA) e de Desenvolvimento Humano-

Ambiental (IPDH-A), por meio da análise multivariada, cuja finalidade está em otimizar a interpretação de grande conjunto de dados. Na segunda, com base nos índices parciais, foram estimados os pesos atribuídos a cada uma das variáveis que entraram na composição dos índices, utilizando-se a análise de regressão, com aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

A construção dos índices parciais e totais de Qualidade Ambiental e de Desenvolvimento Humano- Ambiental, nos diversos municípios de Minas Gerais, foi feita com base na análise fatorial, por componentes principais. O modelo de análise fatorial é apresentado, genericamente, em forma matricial da seguinte forma:

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

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 as seguintes pressuposições: a primeira delas é que  $E(\varepsilon) = E(f) = 0$ , isto é os erros e os fatores têm média igual a zero e, a segunda, refere-se aos fatores que devem ser ortogonais. Nem sempre a estrutura inicial das estimativas das cargas fatoriais é definitiva. Visando a melhorar a interpretação dos fatores com as variáveis, o método proporciona a possibilidade de se fazer a rotação. No caso, foi utilizado o método *Varimax* de rotação ortogonal dos fatores <sup>12</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). Assim, para cada fator  $f_i$ , o *i-ésimo* escore fatorial a ser extraído é definido por  $F_i$  expresso por:

---

<sup>(12)</sup> Mais detalhes sobre o assunto podem ser encontrados em DILLON e GOLDSTEIN (1984); JOHNSON & WICHERN (1982); BASILEVSKY (1994), KIN & MUELLER (1978).

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

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 expressão (3), 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 expressão (3) 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  $\beta$ . Multiplicando-se os dois lados da expressão (5) por  $(1/n) Z^t$ , obtém-se:

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

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

O primeiro membro da expressão (6),  $(1/n) Z^t F$ , é a matriz de correlação entre os termos de  $X_i$ , que a partir de agora será representada por  $R$ . A matriz

$(1/n) Z^t Z$  representa a correlação existente entre os escores fatoriais e os próprios fatores e será identificada por  $\Lambda$ . Assim, pode-se reescrever a expressão (6), da seguinte forma:

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

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:

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

Estimado o vetor  $\beta$ , pode-se substituí-lo na expressão (8), para obter os escores fatoriais de cada observação.

A propriedade de ortogonalidade dos escores fatoriais estimados foi utilizada para a elaboração dos índices parciais. Entretanto, deve-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 IPQA e IPDH-A podem ser estimados por meio das expressões (9) e (10).

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

em que o  $IPQA_i$  é o Índice Parcial de Qualidade Ambiental associado ao  $i$ -ésimo municípios em questão;  $F_{ij}$  são os escores fatoriais estimados segundo o procedimento de decomposição de componentes principais. A análise fatorial foi conduzida com as seguintes variáveis: percentual de cobertura vegetal nativa, índice de qualidade da água, domicílios particulares permanentes que jogam lixo em terreno baldio ou logradouro (%), domicílios particulares permanentes que jogam lixo em rio, lago ou mar (%) domicílios particulares permanentes que

queimam o lixo em sua propriedade (%); pessoas que vivem em domicílios com automóvel (%) e o índice de saneamento.

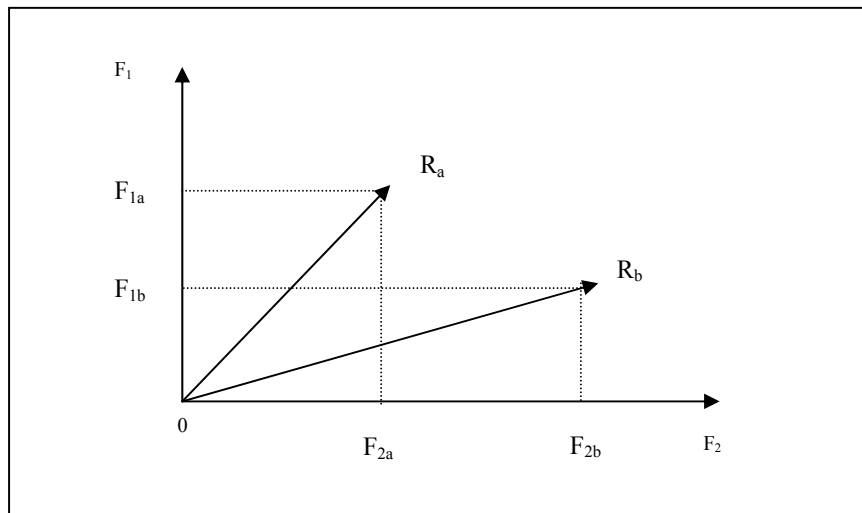
$$\text{IPDH} - A_i = \left( \sum_{j=1}^n F_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (10)$$

em que o  $\text{IPDH} - A_i$  é o Índice Parcial de Desenvolvimento Humano-Ambiental associado ao  $i$ -ésimo município em questão;  $F_{ij}$  são os escores fatoriais estimados segundo o procedimento de decomposição de componentes principais. A análise fatorial foi conduzida para os seguintes indicadores: Taxa bruta de frequência à escola, Esperança de vida ao nascer, Renda *per capita* e Índice de Qualidade Ambiental.

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 Desenvolvimento Humano-Ambiental e de Qualidade Ambiental parciais 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 transformação:

$$F_{ij}^* = \frac{(F_{ij} - F_{\min})}{(F_{\max} - F_{\min})} \quad (11)$$

em que  $F_{ij}^*$  são os valores máximo e mínimo observados para os escores fatoriais associados aos municípios mineiros. Por meio deste procedimento, consegue-se alocar todos os escores fatoriais no intervalo fechado entre zero e um. O cálculo geométrico do IPQA e IPDH-A é mostrado na Figura 5.



**Figura 5-Construção Geométrica do IPQA e IPDH-A.**

Fonte: ROSSATO (2006).

Observa-se (Figura 5) que associados ao município A, estão os escores fatoriais  $F_{1a}$  e  $F_{2a}$ . O vetor  $R_a$  é a resultante associada a estes escores fatoriais ortogonais assim definidos:

$$R_a = (F_{1a}^2 + F_{2a}^2)^{1/2} \quad (12)$$

Procedimento semelhante é utilizado para o município B. O tamanho da resultante  $R_a$  ou  $R_b$  determinará a magnitude dos índices parciais associados aos municípios A e B, respectivamente. Ressalta-se que os índices parciais, definidos desta forma, são de utilidade para fazer o *ranking* dos municípios mineiros, quanto ao nível de qualidade ambiental e de desenvolvimento humano ambiental. Portanto, não servem para estimar o percentual de qualidade ambiental e de desenvolvimento humano ambiental de cada um dos municípios. Para esse cálculo, utiliza-se o IQA e o IDH-Ambiental, conforme formulação a seguir.

Na construção do  $IQA_i$  e do  $IDH-Ambiental_i$  associados ao *i-ésimo* município, definiu-se as seguintes equações:

$$IQA_i = \left( \sum_{i=1}^n P_j X_i \right) \quad (13)$$

$$IDH - A_i = \left( \sum_{i=1}^n P_j X_i \right) \quad (14)$$

em que os pesos  $P_j$  são estimados por regressão múltipla, sendo o  $IQA_i$  e o  $IDH-A_i$  a variável dependente e  $X_i$  as variáveis explicativas utilizadas para a construção dos mesmos. Para o  $IQA_i$ , as variáveis explicativas foram: percentual de cobertura vegetal nativa, índice de qualidade da água, domicílios particulares permanentes que jogam lixo em terreno baldio ou logradouro (%); Domicílios particulares permanentes que jogam lixo em rio, lago ou mar (%); Domicílios particulares permanentes que queimam o lixo em sua propriedade (%); Pessoas que vivem em domicílios com automóvel (%) e o índice de saneamento. Para o  $IDH-A_i$  Taxa bruta de frequência à escola, Esperança de vida ao nascer, Renda *per capita* e índice de Qualidade Ambiental.

### 3.1 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).

É importante ressaltar que a construção de um índice de qualidade ambiental envolve um conhecimento *a priori* de quais seriam os níveis ideais de preservação associados aos indicadores que são utilizados para a sua construção. Essa tarefa é extremamente difícil, até porque poderiam ocorrer variações de acordo com quem estivesse realizando a análise, que é bastante subjetiva.

A seleção dos indicadores não precisa ser feita de forma aleatória, pode-se e deve-se, aproveitar as iniciativas existentes. As iniciativas “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável” do IBGE (2002, 2004), ou o “GeoBrasil”, do



Pnuma/MMA/Ibama (2002), devem ser muito valorizadas, sobretudo como matéria-prima para a elaboração de indicadores com algum nível de agregação ou de síntese. (VEIGA, 2008).

Diante desta constatação, o presente trabalho buscou, para a escolha dos indicadores a serem testados, adotar, como ponto de partida os indicadores usados por Rossato (2006); o rol de indicadores constante na publicação – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil – 2002, do IBGE; os Indicadores ambientais da cidade do Rio de Janeiro realizado pelo Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos – IPP no ano de 2005; e por fim, verificar as opiniões de alguns especialistas, principalmente da área ambiental.

Julga-se importante mencionar a dificuldade e escassez de estatísticas municipais regularmente levantadas, limitadas pelo estágio atual de desenvolvimento do sistema estatístico nacional (QUIROGA, 2001). Portanto, a justificativa para o ano de referência dos dados ser 2000<sup>13</sup> e 2003 para percentual de cobertura vegetal nativa está na impossibilidade de obtenção de uma série completa com base no mesmo ano.

É importante ressaltar, ainda, que o trabalho procurou utilizar as informações estatísticas atualmente disponíveis, dentro do que fosse possível para a realidade de Minas Gerais, sendo, portanto, passível de controvérsias, principalmente na inclusão ou exclusão de alguns indicadores. Conforme Veiga (2008), é impossível vislumbrar alguma forma de mensurar o desenvolvimento sustentável, ou tão somente a sustentabilidade ambiental, que possa vir a ter ampla aceitação. A justificativa remete a duas principais dificuldades, sendo difícil dizer qual delas pode ser considerada mais séria: se é a incipiência dos bancos de dados primários sobre o meio ambiente, ou a incipiência conceitual sobre o que realmente pode ser a sustentabilidade ambiental.

Na pesquisa realizada, foi analisada a qualidade socioambiental de 848 municípios mineiros, embora a estrutura estabelecida pelo IBGE seja 853 municípios componentes do estado de Minas Gerais no ano 2000. A análise

---

<sup>13</sup> É importante salientar que a grande maioria dos dados está com data base 2000, ano de realização do Censo Demográfico.

realizada tomou por base 848 municípios, uma vez que, 5 municípios – Acaiaca, Açucena, Albertina, Alagoas e Ponto Chique – não foi possível obter todos os dados necessários à análise.

O presente trabalho possui uma base de dados constituída por 30 variáveis (dados originais), indicadores de qualidade de vida e ambiental, classificadas em três grupos descritos a seguir:

#### *Grupo 1 – Indicadores ambientais*

Y<sub>1.1</sub> – Ocupações em áreas de risco: taludes ou encostas sujeitas a deslizamentos (o município sofreu ou não);

Y<sub>1.2</sub> – Áreas naturais (percentual de cobertura vegetal nativa);

Y<sub>1.3</sub> – Poluição hídrica (indicador da qualidade das águas, considerando a poluição de origem orgânica e metálica);

Y<sub>1.4</sub> – Inundação ou enchente nos últimos dois anos (o município sofreu ou não);

Y<sub>1.5</sub> – Domicílios particulares permanentes que não jogam lixo em terreno baldio ou logradouro (%);

Y<sub>1.6</sub> – Domicílios particulares permanentes que jogam lixo em rio ou lago (%);

Y<sub>1.7</sub> – Domicílios particulares permanentes que queimam o lixo em sua propriedade (%);

Y<sub>1.8</sub> – Pessoas que vivem em domicílios com automóvel (%);

Y<sub>1.9</sub> – Erosão que afeta o sistema de drenagem urbana, provocada por desmatamento (o município sofreu ou não);

Y<sub>1.10</sub> – Erosão que afeta o sistema de drenagem urbana, provocada por ocupações intensas e desordenadas do solo (o município sofreu ou não);

Y<sub>1.11</sub> – Sistema de tratamento de esgoto sanitário (o município possui ou não).

#### *Grupo 2 – Indicadores socioeconômicos*

Y<sub>2.1</sub> – Mortalidade infantil (probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de cinco anos por 1.000 crianças nascidas vivas);

Y<sub>2.2</sub> – Pessoas com renda *per capita* abaixo de R\$ 75,50 (%);

Y<sub>2.3</sub> – Renda *per capita* (razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma. Valores expressos em reais em 1.º de agosto de 2000)

Y<sub>2.4</sub> – Pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%);

Y<sub>2.5</sub> - Pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%);

Y<sub>2.6</sub> - Pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica (%);

Y<sub>2.7</sub> – Domicílios particulares permanentes que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%).

Y<sub>2.8</sub> – Esperança de vida ao nascer (anos);

Y<sub>2.9</sub> – Pessoas de 25 anos ou mais analfabetas (%);

Y<sub>2.10</sub> – Frequência à escola (taxa bruta);

Y<sub>2.11</sub> – Valor adicionado da indústria (em mil reais);

Y<sub>2.12</sub> – Valor adicionado da agropecuária (em mil reais);

Y<sub>2.13</sub> – Despesas municipais nas funções de saúde e saneamento (em reais).

Y<sub>2.14</sub> – Óbitos hospitalares causados por doenças infecciosas e parasitárias (número)

Y<sub>2.15</sub> – Número de estabelecimentos de saúde

Y<sub>2.16</sub> – Índice de Saneamento

Y<sub>2.17</sub> – Participação do setor industrial no PIB municipal (%)

### *Grupo 3 – Indicadores demográficos*

Y<sub>3.1</sub> – Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>): razão entre a população e área da cidade. Mostra como a população se distribui pelo território;

Y<sub>3.2</sub> – Urbanização: proporção da população urbana em relação à população total.

Essas 30 variáveis consideradas foram geradas pelos Censos de População, Demográfico e Saneamento Básico 2000, Perfil dos Municípios Brasileiros - Finanças Públicas 1998-2000, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (IDH-M) 1991 – 2000 do PNUD e Banco de dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Os indicadores de área natural, e poluição hídrica foram obtidos do

Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que sistematizam estes dados para o Estado de Minas Gerais.

O grupo de indicadores: *Ocupações em áreas de risco: taludes ou encostas sujeitas a deslizamentos; Inundação ou enchentes; Erosão que afeta o sistema de drenagem urbana, provocada por desmatamento e Erosão que afeta o sistema de drenagem urbana provocada por ocupações intensas e desordenadas do solo* foram utilizados para mostrar as áreas que requerem atenção especial pela sua fragilidade. O acompanhamento da frequência desses eventos pode demonstrar o grau de fragilidade da cidade em relação a diversos e prováveis riscos de acidentes e servir de subsídio para elaborar propostas de controle das atividades causadoras do risco e conseqüentemente redução de danos e de despesas. Tais indicadores foram obtidos na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE do ano 2000.

O indicador de *Áreas naturais (ambientes naturais possíveis de serem identificados e quantificados)* foi obtido através do Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais realizados pelo IEF e Universidade Federal de Lavras gerados a partir de imagens referentes ao ano de 2003. A cobertura vegetal nativa é um indicador que permite identificar as áreas da cidade onde a ocupação se processou de forma mais intensa. A distribuição espacial, juntamente com a quantidade e as características, da cobertura vegetal oferece importante parâmetro para avaliação (e planejamento) da qualidade ambiental urbana. Para obtenção do índice de cobertura vegetal é necessário o mapeamento de toda cobertura vegetal de um bairro ou cidade e posterior quantificação em m<sup>2</sup> ou km<sup>2</sup>. Conhecendo-se a área total estudada, também em m<sup>2</sup> ou km<sup>2</sup>, chega-se posteriormente à porcentagem de cobertura vegetal que existe naquelas áreas. Se forem mapeadas somente as árvores, então esse índice expressará somente a cobertura vegetal de porte arbóreo (NUCCI, 2001).

Como indicador de *Poluição do ar* foi utilizada a *proxy Pessoas que vivem em domicílios com automóvel*. Essa *proxy* representa o percentual de domicílios com automóvel dos municípios mineiros. A emissão de poluentes por veículos automotores é a principal responsável pela degradação da qualidade do ar nos

grandes centros urbanos. São emitidos gases e partículas, vapores através do sistema de alimentação de combustível, gases e vapores pelo respiro do cárter e partículas originadas do desgaste de pneus e freios. Alguns gases como dióxido de carbono, que, além de outras fontes, é um produto da combustão completa de gasolina, álcool e gás natural veicular (GNV), permitem que a luz do sol alcance o solo, mas impedem que seu calor retorne à atmosfera.

As emissões de CO<sub>2</sub> deverão crescer cerca de 800% entre 1999 e 2010, o que significa, para a realidade brasileira, uma descarga de mais de 35 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> em 2010. Apesar da importância dos inventários de emissões veiculares para o diagnóstico e controle da poluição atmosférica e para embasamento de ações de planejamento ambiental regional, Minas Gerais apresenta uma limitação na questão, pois como detentora da segunda maior frota de veículos do País, desconhecia-se até 2001, a contribuição dessas emissões para deterioração da qualidade do ar, quando foi elaborado seu primeiro inventário de emissão veicular (DUTRA et al., 2001).

Deve-se ressaltar que houve um esforço da FEAM para enviar dados de poluição do ar monitorados por empresas do estado, mas, infelizmente, não foi possível trabalhar com indicadores que pudessem mensurar a qualidade do ar para Minas Gerais, uma vez que o estado não apresenta dados para todos os municípios.

O *indicador de Poluição hídrica (indicador da qualidade das águas, considerando a poluição de origem orgânica e metálica)* é um condicionante importante para a saúde da população. Foram utilizados os dados do Projeto Águas de Minas, em execução, há 8 anos, que vem permitindo a identificação das tendências da situação de qualidade das águas do Estado de Minas Gerais. A operação da rede de monitoramento iniciou com a seleção de 222 pontos de amostragem, e atualmente, opera com 256 estações. Para a elaboração do indicador foi construída uma série histórica dos dados de IQA (índice de qualidade das águas) no período de 1997 a 2000 e, posteriormente, realizou-se uma média desses. É importante ressaltar que esses índices mostram apenas uma tendência, e, pelo fato de variáveis ambientais oscilarem muito, corre-se o risco de cometer

erros. Uma outra questão é que o número de amostras é pequeno. Observou-se em alguns pontos de monitoramento que das 4 coletas efetuadas, apenas 2 ou 3 resultados de IQA puderam ser gerados, então, o erro amostral fica grande. Portanto, buscou-se com a construção de uma série histórica dos dados de IQA mensurar melhor a poluição hídrica no estado. Os dados foram obtidos pelo IGAM e adaptados para cada município.

O *Índice de Saneamento* foi construído, usando como referência a metodologia utilizada pela Fundação de Economia e Estatística – FEE para a construção do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE. Utilizando os limites superior e inferior dos indicadores de saneamento (percentual de domicílios com rede de esgoto ou pluvial e percentual de domicílios com água encanada) para o ano 2000, a fórmula de cálculo para operar a transformação das variáveis e dos indicadores em índices é:

$$I_{nij} = (X_{nij} - X_P) / (X_M - X_P) \quad (15)$$

em que  $I_{nij}$  é o índice do indicador  $n$  para a unidade geográfica  $i$  no ano  $j$ ;  $X_{nij}$  é o indicador  $n$  para a unidade geográfica  $i$  no ano  $j$ ;  $X_P$  é o pior valor do indicador  $n$  para o ano de referência;  $X_M$  é o melhor valor do indicador  $n$  para o ano de referência.

A transformação dos indicadores em índices adimensionais é feita comparando-os com os melhores e os piores indicadores, metodologia também adotada pela ONU para o IDH, obtendo-se índices que assumem valores entre zero e um, sendo zero o equivalente ao pior indicador observado e um ao melhor. O IDS deriva da média ponderada dos indicadores médios percentuais de domicílios com água encanada e percentual de domicílios com coleta de esgoto ou pluvial.

$$IS_{ij} = p_1 IPA_{ij} + p_2 IPE_{ij} \quad (16)$$

em que  $IS_{ij}$  é o índice de saneamento da unidade geográfica  $i$  no ano  $j$ ;  $IPA_{ij}$  é o índice da proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de abastecimento de água da unidade geográfica  $i$  no ano  $j$ ;  $IPE_{ij}$  é o índice da proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de coleta de esgoto ou pluvial da unidade geográfica  $i$  no ano  $j$ ; e  $p_n$  é a ponderação do índice ( $n = 1, 2$ ); e  $\sum p_n = 1$ ; sendo  $p_1 = p_2 = 0,50$  (média aritmética dos dois indicadores).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Primeiramente, conduziu-se a análise fatorial com base em 24 indicadores de qualidade ambiental e condições socioeconômicas para 848 municípios de Minas Gerais no ano 2000.

Para verificar a adequação da análise fatorial, ao presente estudo, foram realizados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de *Bartlett*. Esses testes indicam qual é o grau de adequabilidade ou o ajuste dos dados à análise fatorial. (HAIR et al, 1998). 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 e PEREIRA, 2001). Para esse trabalho, o valor obtido foi de 0,86 indicando uma boa adequação dos dados ao 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 11540,67, 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 mantêm perpendiculares após a rotação.

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar os autovalores e suas respectivas porcentagens de variância total explicada pela matriz de correlação. Foram identificadas 6 raízes características com valores superiores a 1. Com isso, para a interpretação das condições ambientais e socioeconômicas de Minas Gerais, 6 fatores foram capazes de explicar 68,78% da variância total dos dados em análise.

Tabela 2 - Raízes características da matriz de correlação simples (848 X 24) para os municípios de Minas Gerais no ano 2000

<b>Fator</b>	<b>Raiz característica</b>	<b>Variância Explicada pelo Fator (%)</b>	<b>Variância Acumulada (%)</b>
1	8,693	34,772	34,772
2	3,054	12,214	46,986
3	1,696	6,783	53,769
4	1,600	6,400	60,168
5	1,088	4,352	64,520
6	1,064	4,257	68,777
<b>total</b>		<b>68,777</b>	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados da análise fatorial dos 24 indicadores para os 848 municípios mineiros, relativos aos 6 fatores, isto é, os coeficientes de correlação entre cada fator e cada indicador e as suas comunalidades, após a rotação.

Encontram-se destacados, na Tabela 3, os coeficientes de correlação com valores absolutos iguais ou superiores a 0,65, arbitrado por representar forte associação entre o fator e o indicador. Tal escolha se justifica pelo fato de ter sido utilizado também por Souza & Lima (2003) e Rossato (2006). 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 moderados, ou seja, nem fracas nem fortes. 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 a 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 34,77% da variância total está correlacionado com os atributos renda *per capita*, percentual de domicílios com coleta de lixo, percentual de domicílios com energia elétrica, esperança de vida ao nascer, percentual de domicílios com automóvel e índice de saneamento.

Tabela 3 - Cargas fatoriais e comunalidades. Municípios de MG no ano 2000

Indicadores Socioeconômicos	Ambientais e						Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	
Mortalidade Infantil	- 0,890						0,781
Renda Per Capita de Pobreza	-0,948						0,923
Renda Per Capita	0,845						0,849
% Dom. Coleta Lixo	0,788						0,647
% Dom. Energia Elétrica	0,810						0,770
Esperança de Vida ao Nascer	0,820						0,804
% Pessoas com 25 Anos ou mais Analfabetas	-0,877						0,806
Taxa Bruta Frequência à Escola			0,793				0,669
Valor Adicionado da Indústria						0,884	0,816
Valor Adicionado da Agropecuária		0,972					0,633
Despesas com Saúde e Saneamento		0,965					0,958
Óbitos Doenças Infecciosas e Parasitárias							0,967
Número de Estabelecimentos de Saúde		0,953					0,952
Deslizamento de Encosta				0,664			0,479
% Cobertura Vegetal Nativa					-0,735		0,584
Índice de Qualidade da água							0,627
% Dom. que lançam Lixo em terreno Baldio	-0,730						0,662
% Dom. que lançam Lixo em Rio ou lago			-0,558				0,559
% Dom. que queimam Lixo na Propriedade	-0,583		-0,532				0,677
% Domicílios com Automóvel	0,912						0,848
Municípios com Desmatamento				0,758			0,597
Municípios com Ocupação Desordenada do Solo				0,793			0,599
Índice de Saneamento	0,840						0,788
Densidade Demográfica							0,399
Urbanização			0,666				0,780

Fonte: Resultados da pesquisa

Esse fator, no entanto, está negativa e fortemente associado com mortalidade infantil, renda *per capita* abaixo de R\$75,50, atributo de pobreza, proporção de pessoas analfabetas com 25 anos ou mais, percentual de domicílios

que lançam lixo em terreno baldio e percentual de domicílios que queimam o lixo na propriedade. De acordo com esse conjunto de indicadores, o Fator 1 pode ser interpretado como um indicador das condições socioeconômicas da população mineira. Os valores negativos elevados dos indicadores renda *per capita* abaixo de R\$75,50, atributo de pobreza e proporção de pessoas analfabetas com 25 anos ou mais, revelam uma percentagem alta de pobreza e analfabetismo. Embora os níveis educacionais da população mineira tenham melhorado entre os anos de 2000 e 2006, considera-se que no ano 2000, Minas Gerais, apresentou uma taxa de 15% de analfabetos com idade, de 25 anos ou mais (PRATES et. al. 2003).

O coeficiente numérico alto e positivo de esperança de vida ao nascer indica que a longevidade é alta.

Em relação ao percentual de domicílios que realizam coleta de lixo e percentual de domicílios que jogam o lixo em terreno baldio ou logradouro, os resultados indicam um alto percentual de domicílios que não dá ao lixo o devido destino ou tratamento final adequado. Conforme mencionado, anteriormente, dos 853 municípios em todo o estado, 519 ainda dispõem o lixo a céu aberto, sem medidas de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Os atributos mais importantes, no Fator 1, são a proporção de pessoas que vivem em domicílios com automóvel, seguido da renda *per capita*. Em 2001, o Estado de Minas Gerais ocupava o segundo lugar em número de veículos. Contrariamente às fontes fixas, as quais as emissões são localizadas e seu transporte depende da ação dos ventos, os veículos, dado à sua mobilidade, transportam suas próprias emissões, disseminando-as pelo meio ambiente.

É importante mencionar que o atributo índice de Saneamento (percentual de domicílios com água encanada e percentual de domicílios com rede de esgoto ou pluvial) apresentou um coeficiente alto e positivo. O índice de saneamento construído para Minas Gerais apresentou um valor médio de 0,73. Aproximadamente 64% dos municípios obtiveram valor acima dessa média. Pode-se inferir que, embora o indicador de saneamento tenha apresentado um valor médio de 0,73, isso não foi suficiente para melhorar a taxa de mortalidade infantil no estado (20,8 mortes para cada mil nascidos vivos). A justificativa para isso

pode estar embasada na questão do tratamento de esgoto dos municípios mineiros. No estado, apenas cerca de 10% do esgoto é tratado. Além disso, grande parte dos cursos d'água apresenta contaminação de origem microbiana, cuja principal fonte é esgoto sem tratamento.

O atributo de mortalidade infantil apresentou coeficiente elevado e negativo, indicando elevada taxa de mortalidade infantil. Cabe mencionar que no ano 2000, Minas Gerais registrou uma taxa de mortalidade infantil de 20,8 mortes para cada mil nascidos vivos. (AGÊNCIA MINAS, 2006).

O indicador percentual de domicílios que queimam o lixo na propriedade apresentou correlação de -0,583 com o fator 1 e -0,532 com o Fator 3, porém as correlações apresentaram valores baixos, considerando aqueles estabelecido por Souza e Lima (2003) e Rossato (2006).

O Fator 2 representa 12,21% da variância total e pode ser interpretado como um indicador das condições de saúde humana dos municípios de Minas Gerais. Todos os valores encontrados são positivos e altamente correlacionados com os atributos despesas com saúde e saneamento, óbitos com doenças infecciosas e parasitárias e número de estabelecimentos de saúde. Tais coeficientes revelam que quanto maior o número de óbitos com doenças relacionadas ao saneamento inadequado, maior a necessidade de se aumentar o número de estabelecimentos de saúde e os dispêndios do setor público. É importante mencionar que os investimentos em saneamento são considerados como redutores dos custos com saúde e deve ser priorizado o direcionamento de recursos financeiros para aplicação em redes de saneamento<sup>14</sup>. Entre os anos de 1996 a 2002, foram registrados em, Minas Gerais, cerca de 34.250 óbitos por doenças infecciosas e parasitárias – DIP e 40% destes foram ocasionados por doenças relacionadas ao saneamento inadequado – DRSAI (LEITE, 2005). Segundo dados do DATASUS, no ano 2000, foram registrados 3.620 óbitos com doenças infecciosas e parasitárias. Os municípios de Belo Horizonte (688), Juiz de

---

<sup>14</sup> Constitui a rede coletora de esgoto (conjunto de tubulações ligadas às unidades ou prédios, que conduz o esgoto sanitário até o ponto de tratamento ou de lançamento final) e rede geral de distribuição de água (conjunto de tubulações interligadas e instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto às unidades ou prédios, e que conduz a água aos pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais etc.; (Atlas de saneamento Básico, IBGE/PNSB - 2000).

Fora (152), Montes Claros (145), Uberaba (125), Uberlândia (124), Governador Valadares (105), Ipatinga (97), Teófilo Otoni (91) e Betim (72) responderam por aproximadamente 45% destes.

O Fator 3 representa 6,785 da variância total e pode ser denominado como escolaridade e grau de urbanização. Os valores encontrados são positivos. Entre 1991 e 2000, o que mais alavancou a evolução educacional em Minas Gerais foi a taxa bruta de frequência escolar. O grau de urbanização no estado, no ano 2000, apresentava valor próximo à média nacional. Segundo o critério do IBGE, 82,0% da população residia em cidades.

O indicador percentual de domicílios que lançam o lixo em água ou rio apresentou coeficiente numérico baixo para esse fator, considerando o valor estabelecido por Souza e Lima (2003), portanto, não foi classificado em nenhum fator.

O Fator 4, que representa 6,40% da variância total, pode ser interpretado como um indicador das condições ambientais do Estado de Minas Gerais. Todos os valores são positivos e altamente correlacionados com os atributos problemas de erosão que afetam o sistema de drenagem urbana, provocadas por ocupações intensas e desordenadas do solo, desmatamento e deslizamento de encostas. A qualidade do solo é importante para determinar a qualidade ambiental física do município. O uso inadequado deste, seja por desmatamento, queimadas, alta densidade de edificações, pavimentação de ruas e demais formas de uso intensivo, provocam malefícios que são traduzidos, por exemplo, em deslizamentos de encostas com consequências desastrosas para a população.

As obras que se fazem de drenagem urbana, geralmente, se limitam à canalização de rios e córregos sem que sejam atacados os problemas decorrentes da ocupação das faixas de domínio por sub-habitações, da erosão das encostas, do desmatamento nos morros urbanos e da coleta de lixo, que acaba obstruindo as galerias de águas pluviais. Em Minas Gerais, no ano 2000, alguns municípios declararam ter sofrido algum tipo de alteração ambiental que afetou as condições de vida da população: 245 relataram deslizamento de encostas, 187 sofreram

inundações, 73 relataram a ocorrência de desmatamento e 87 relataram a ocorrência de ocupação desordenada do solo (IBGE, 2000).

Em todo o estado, 254.343,22 hectares foram desmatados entre 1998 e 2002. A região Noroeste foi responsável por quase metade do total (115.297,47 há.) desse desmatamento. Cerca de 8.445 hectares sofreram queima controlada no estado, e as regiões Nordeste e Sul foram aquelas com a maior área (2.841 e 2.131 ha., respectivamente). Na relação entre área liberada para desmatamento e área coberta por vegetação nativa, a média para o estado foi de 13,1 %, sendo que a região Vale do Rio Doce (23,9%) e a Noroeste (20,5%) obtiveram os percentuais mais elevados. Foram liberadas 16.513 licenças de exploração de vegetação nativa em todo o estado e 8.445 licenças para queima controlada (IEF, 2002).

O Fator 5 representa 4,35% da variância total e pode ser interpretado como composição florestal. Este fator recebeu esta denominação por estar mais correlacionado com o indicador de percentual de cobertura vegetal nativa. O valor numérico relativamente alto e negativo deste indicador revela que no estado existe um percentual relativamente alto de áreas com flora nativa. Segundo o Inventário da Flora Nativa e do Reflorestamento, no ano de 2003, o estado apresentou 33,7% do território coberto com vegetação nativa<sup>15</sup>. Segundo Nucci (2008), a vegetação pode melhorar consideravelmente a qualidade ambiental e a qualidade de vida da população, simplesmente pelo fato de sua existência.

Para Buccheri e Nucci (2005), a cidade que apresenta as condições ideais para a conservação da natureza e da paisagem deveria ter 33% do seu solo, principalmente na região central, permeáveis e não edificados e, ainda, deveriam apresentar ampla conexão entre a vegetação da zona rural e a das áreas urbanas centrais, diminuindo o grau de variação entre os usos dos solos destes meios. O estudo da cobertura vegetal, sua quantificação e distribuição, são atributos vastamente recomendados pela literatura para a análise e planejamento da

---

<sup>15</sup> 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.

qualidade ambiental. Quanto mais fragmentada estiver a vegetação, menores serão seus benefícios.

O Fator 6 pode ser interpretado como condição industrial e está representado pelo indicador valor adicionado da indústria. O valor numérico alto e positivo do componente revela que quanto maior for esse valor, maior o desenvolvimento industrial do município. A partir da segunda metade da década de 1990, Minas Gerais sofreu uma pequena desconcentração produtiva diante da perda da participação relativa da região Central do estado em detrimento das demais, com exceção da Zona da Mata. O setor industrial sempre foi muito importante para a região Central e a tendência à concentração industrial na região existe desde o início da industrialização, e se intensificou com as diversas políticas de atração industrial para o entorno de Belo Horizonte, desenvolvidas pelo governo estadual na primeira metade do século vinte. As atividades da região se sustentam sobre a indústria de base, destinada à exploração de recursos naturais, principalmente a mineração, bens intermediários de transformação e indústria de bens de consumo. O Sul de Minas, região, economicamente, mais desenvolvida do estado, possui a segunda maior produção industrial do estado e se beneficia da polarização exercida por São Paulo, o maior centro industrial do país. Os setores industriais mais representativos são os de eletroeletrônica e de informática; mecânico; autopeças e material de transporte; metalurgia; minerais não-metálicos; químicos, plásticos e café.

Na Zona da Mata, predominam as indústrias tradicionais, como vestuário, laticínios, alimentos, têxtil, calçados, móveis, e outros. A região do Triângulo apresenta uma industrialização significativa no estado e seu processo de industrialização sofreu a influência de São Paulo e de Brasília. As principais indústrias ali instaladas relacionam-se aos setores de processamento de alimentos, de madeira, de açúcar e álcool, fumo e fertilizantes, indústria do setor químico, fábricas de cimento, entre outras. A região do Alto Paranaíba, que se destaca pelo crescimento da produção agrícola, favoreceu a implantação de indústrias de adubos e fertilizantes. A indústria siderúrgica foi introduzida na região



Centro-Oeste paralelamente a uma indústria têxtil tradicional, e outras atividades vinculadas ao beneficiamento de produtos agropecuários.

A região Noroeste tem-se revelado resistente ao crescimento econômico e populacional. A dinâmica do desenvolvimento agrícola, caracterizada pela utilização de tecnologias mais modernas, baseadas, principalmente, na utilização da irrigação, induziu a uma integração agricultura-indústria, que vem apontando a direção para a atividade econômica da região. A implantação de agroindústrias e indústrias de beneficiamento de grãos vem ocorrendo em vários municípios. Além da indústria direcionada a produtos agrícolas, existem atividades ligadas à cerâmica e aguardente. Com relação ao norte de Minas, é interessante notar que o parque industrial desenvolveu-se principalmente através dos incentivos fiscais recebidos. O Vale do Jequitinhonha/Mucuri dispõe de uma precária base industrial, caracterizando-se como uma região sem tradição no setor. O Vale do Rio Doce tem como polo Ipatinga, que lidera o setor industrial da região devido à expressiva produção siderúrgica e de bens de capital, que a caracteriza como Vale do Aço. (FERNANDES & JUNIOR, 2004).

Diante do exposto, verifica-se a existência de 6 fatores que são representativos das condições ambientais e socioeconômicas de Minas Gerais: (F1) condições socioeconômicas e (F2) condições de saúde humana (F3) escolaridade e grau de urbanização (F4) condições ambientais (F5) composição florestal e (F6) condição industrial.

Os resultados da análise fatorial para o ano 2000 revelaram, de forma geral, que, o estado de Minas Gerais apresentou um elevado percentual de domicílios com automóvel, elevado percentual de pobres e analfabetos e alta longevidade. Ainda, percentual relativamente elevado de cobertura vegetal nativa. Há que se destacar que a alta taxa de mortalidade infantil pode estar relacionada com as carências do saneamento básico e do elevado percentual de domicílios que não dão ao lixo o destino ou tratamento final adequado. Isso reflete, por exemplo, no alto número de óbitos com doenças infecciosas e parasitárias no estado, que conseqüentemente, acarreta em altos gastos com saúde e saneamento.

Destaca-se também, uma evolução da educação alavancada pela taxa bruta de frequência escolar, consequência da universalização do ensino realizado em Minas Gerais. Por fim, devem-se mencionar os problemas revelados pela questão de erosão que afeta o sistema de drenagem urbana provocada por ocupações desordenadas do solo, desmatamento, inundações e deslizamento de encostas, o que representam problemas que afetam a qualidade ambiental e de vida da população mineira.

#### **4.2 Índice de Qualidade Ambiental dos municípios de Minas Gerais**

Diante do propósito de se estimar e construir um Índice de Desenvolvimento Humano-Ambiental para o Estado de Minas Gerais – IDH-Ambiental, procedeu-se inicialmente, à construção de um Índice de Qualidade Ambiental – IQA que foi construído para ser incorporado ao IDH dos municípios mineiros com o objetivo de torná-lo mais representativo do desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, a construção do IQA partiu de uma análise fatorial com a utilização dos seguintes indicadores ambientais: cobertura vegetal (%); Domicílios com coleta de lixo (%); Domicílios com água encanada (%); Domicílio com rede de esgoto (%) 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 sobre 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 1762,638, 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 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 Tabela 4.

Tabela 4 - Fatores obtidos pelo método de componentes principais

Fator	Raiz característica	Variância Explicada pelo	Variância Acumulada
		Fator (%)	(%)
1	3,378	56,306	56,306
2	1,015	16,915	73,221

Fonte: Resultados da pesquisa.

Segundo os resultados da Tabela 4, os fatores 1 e 2 contribuem com 73,22% 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.

Na Tabela 5, pode-se verificar quais fatores estão relacionados às variáveis ao exibir as cargas fatoriais e comunalidades.

Tabela 5 - Cargas fatoriais e comunalidades. Municípios de MG no ano 2000

Variáveis	Cargas Fatoriais		Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	
Cobertura vegetal (%)	-0,169	<b>0,962</b>	1,000
Dom. coleta lixo (%)	<b>0,930</b>	0,068	1,000
Dom. água encanada (%)	<b>0,884</b>	-0,071	1,000
Dom. rede de esgoto (%)	<b>0,930</b>	0,068	1,000
PIB industrial	0,320	0,374	1,000
Dom. sem automóvel (%)*	<b>0,859</b>	0,051	1,000

Fonte: Resultados da pesquisa.

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 rede de esgoto e percentual de domicílios sem automóvel. Por sua vez, o Fator 2 está mais correlacionado com percentual de cobertura vegetal (Tabela 5).

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, coleta de esgoto, coleta do 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. Da mesma forma, um baixo número de domicílios com automóvel reflete positivamente na qualidade do ar. A variável participação do setor industrial no PIB municipal apresentou coeficiente numérico baixo, não apresentando relação significativa<sup>16</sup> com nenhum dos dois fatores analisados.

O Fator 2 está relacionado à qualidade do solo. Quanto maior for a cobertura vegetal nativa, menor será o impacto negativo na qualidade do solo e, conseqüentemente, na qualidade ambiental.

Após a obtenção dos fatores e cargas fatoriais necessários para estimar os escores fatoriais, calculou-se o Índice Parcial de Qualidade Ambiental e, posteriormente, por meio de uma análise de regressão, foram associados pesos a cada uma das variáveis. Os pesos obtidos foram: Cobertura vegetal (0,208470), Domicílios sem automóvel (0,239839), Domicílios com água encanada (0,048167), domicílios com coleta de lixo (0,334758), Domicílios com rede de esgoto (0,006445) e Participação do setor industrial no PIB municipal (0,213411). Por fim, calculou-se o Índice de Qualidade Ambiental para cada município de Minas Gerais. Tabela 1 (em anexo).

Os resultados encontrados revelam que o Estado de Minas Gerais possui um IQA médio de 0,51, o que indica que a qualidade ambiental está 49 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Aproximadamente, 42% dos municípios

---

<sup>16</sup> Para mais detalhes ver Souza e Lima (2003) e Rossato (2006).

apresentaram IQA abaixo da média e 35 municípios apresentaram índice de qualidade ambiental abaixo de 0,26, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Municípios de Minas Gerais com IQA abaixo de 0,26

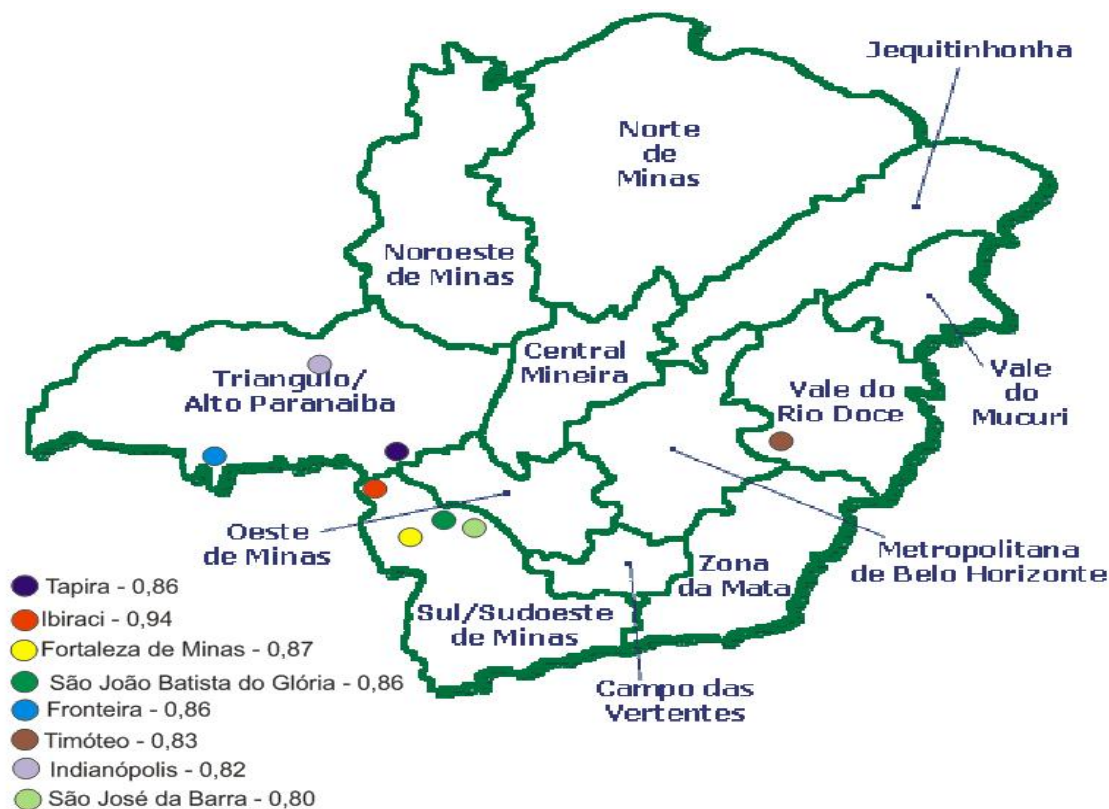
Município de Minas Gerais		IQA	Município de Minas Gerais		IQA
1	Coronel Murta	0.25	19	Jenipapo de Minas	0.20
2	Virgolândia	0.25	20	Monjolos	0.20
3	Periquito	0.25	21	Pintópolis	0.20
4	Coração de Jesus	0.25	22	Alvorada de Minas	0.20
5	Cantagalo	0.24	23	Congonhas do Norte	0.20
6	Gonzaga	0.24	24	Serra Azul de Minas	0.19
7	Palmópolis	0.22	25	Frei Lagonegro	0.17
8	Josenópolis	0.22	26	Botumirim	0.17
9	Santa Efigênia	0.22	27	São Sebastião do Maranhão	0.17
10	Couto de Magalhães	0.22	28	Patis	0.16
11	Montalvânia	0.22	29	São José da Safira	0.15
12	Dom Joaquim	0.22	30	Matias Cardoso	0.14
13	São Geraldo do Baixo	0.21	31	Cristália	0.13
14	Francisco Badaró	0.21	32	Fronteira dos Vales	0.13
15	Iacaraí de Minas	0.21	33	Marilac	0.13
16	Juvenília	0.20	34	Nacip Raydan	0.11
17	Gamelereiras	0.20	35	Padre Carvalho	0.09
18	Itaverava	0.20			

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para os municípios com os piores IQA, verificou-se que estes apresentaram baixo percentual de coleta do lixo e de cobertura vegetal nativa. Como tais variáveis, em conjunto, são capazes de explicar aproximadamente 54% do IQA, justifica-se assim, esse resultado negativo.

Os melhores municípios em qualidade ambiental foram Ibiraci (0,94), Fortaleza de Minas (0,87), São João Batista do Glória (0,86), Fronteira (0,86), Tapira (0,86), Timóteo (0,83), Indianópolis (0,82) e São José da Barra (0,80). Tais municípios apresentaram desempenho relevante nos indicadores de qualidade

ambiental, tais como, elevado percentual de cobertura vegetal nativa, elevados percentuais de domicílios com água encanada, com coleta de lixo e com rede de esgoto. Importante também mencionar que estes ainda apresentaram elevado percentual de domicílios sem automóvel.



**Figura 6 – Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os melhores municípios em qualidade ambiental.**

Fonte: adaptado de *Brasil Channel*.

Ibiraci está localizada na mesorregião Sul/sudoeste de Minas, banhada pelos lagos de Estreito e de Peixoto e possui cerca de 40 cachoeiras de bom porte (a mais alta no paredão do Itambé, com 85 metros de queda livre) e serras cortadas por trilhas que atravessam cerrados, matas de galerias, grandes

remanescentes de mata tropical e de campos de altitude. Está a 60 km da entrada do Parque da Serra da Canastra.<sup>17</sup>

O município de Fortaleza de Minas também está localizado na mesorregião Sul/sudoeste de Minas, região de grande altitude, com seus paredões de granito, muitas nascentes e mata protegida.<sup>18</sup>

São Batista do Glória está localizado na mesorregião Sul/sudoeste de Minas às margens do Rio Grande, próximo à Usina Hidrelétrica de Furnas. Por ser uma região montanhosa possui vales e serras como o Chapadão da Babilônia e o Vale da Babilônia. A vegetação da região é típica de Cerrado, com áreas de Mata Atlântica, o que favorece o contato com uma rica variedade de plantas e flores, algumas de espécies pouco conhecidas. O município faz parte do circuito turístico da Serra da Canastra e está entre os que podem ser atingidos pela ampliação do Parque Nacional da Serra da Canastra e possui pelo menos 130 cachoeiras.<sup>19</sup>

Os municípios de Fronteira e Tapira localizam-se no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Fronteira está às margens do Rio Grande, na divisa com o Estado de São Paulo. Grande parte de seu território foi inundado com a construção, na década de 1970, da Usina de Marimbondo, por Furnas e, atualmente, é um dos poucos municípios planejados da região, com avenidas largas, arborizadas, com infra-estrutura urbana projetada. Tapira, que faz parte do Circuito da Canastra, possui diversas cachoeiras, está próxima ao Rio Araguari, além de fauna diversificada.<sup>20</sup>

O município de Timóteo localiza-se no Vale do Rio Doce e abriga, em seu território, cerca de 50% de área verde. Só a área do Parque Estadual do Rio Doce, maior reserva de Mata Atlântica contínua de Minas Gerais, ocupa 35% do município. Somadas as áreas de preservação ambiental (APA), o município atinge 50% de área verde do total territorial sendo considerado o pulmão do Vale do Aço.<sup>21</sup>

---

<sup>17</sup> Mais detalhes em:

[http://www.ibiraci.mg.gov.br/departamentos/decet/turismo/turismo\\_em\\_ibiraci/index.html](http://www.ibiraci.mg.gov.br/departamentos/decet/turismo/turismo_em_ibiraci/index.html)

<sup>18</sup> Mais detalhes em: <http://www.fortalezademinas.mg.gov.br>

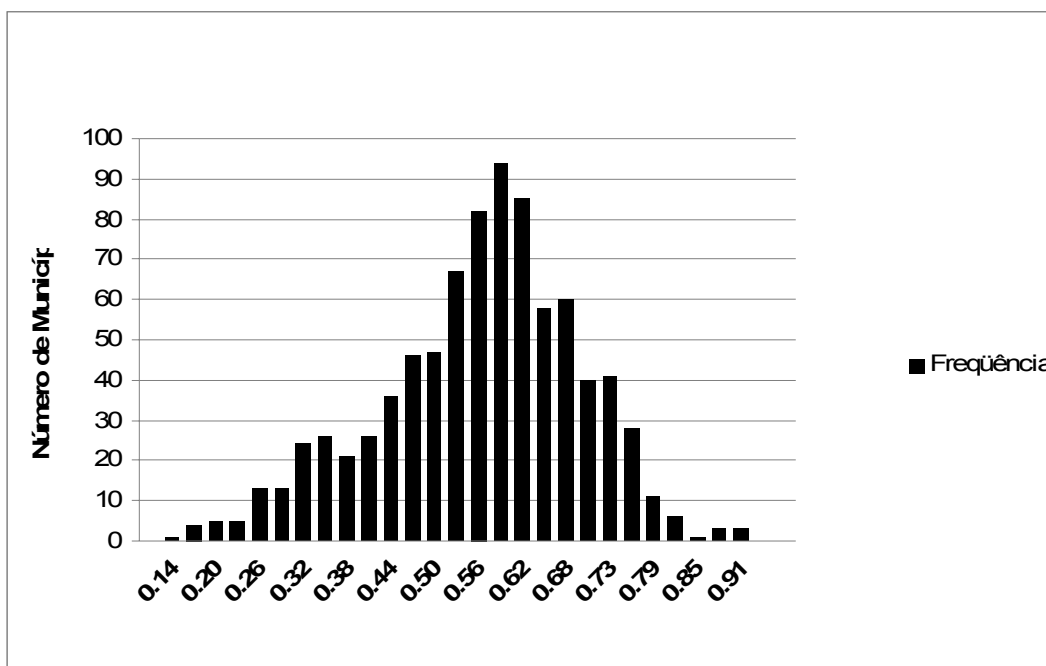
<sup>19</sup> Mais detalhes em: <http://www.serracanastra.com.br/cidadesdaregiao/gloria.html>

<sup>20</sup> Mais detalhes em: <http://www.fronteira.mg.gov.br/historico/historia.html> e [http://www.tapira.mg.gov.br/conheca\\_tapira.php](http://www.tapira.mg.gov.br/conheca_tapira.php)

<sup>21</sup> Mais detalhes em: <http://www.timoteo.mg.gov.br/noticias.aspx?cd=5>

O município de Indianópolis está inserido numa região que devido a suas características físicas proporcionou, ao longo do tempo geológico, o aparecimento de inúmeras quedas d'água. Localizado no Triângulo Mineiro, Indianópolis se insere na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, num conjunto de relevo denominado de planaltos e chapadas.<sup>22</sup>

Quanto à distribuição do Índice de Qualidade Ambiental, Figura 6, observa-se que ocorrem maiores concentrações nos valores médios, ou seja, aproximadamente 420 municípios apresentam IQA concentrados entre os intervalos 0,53 e 0,68. Aproximadamente, 40% dos municípios de Minas Gerais estão abaixo do nível médio de qualidade ambiental. A principal implicação deste resultado está no fato de tais municípios terem sua qualidade de vida afetada, fruto da degradação ambiental, e, principalmente, do inadequado planejamento para minimizar os impactos ao meio ambiente.



**Figura 7 - Histograma de frequência do Índice de Qualidade Ambiental de Minas Gerais.**

Fonte: Resultados da pesquisa

<sup>22</sup> Mais detalhes em: [http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc\\_v2\\_n1\\_057-068.pdf](http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc_v2_n1_057-068.pdf)



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. As construções não obedecem à drenagem natural das águas relacionadas às declividades dos terrenos o que ocasiona enchentes, deslizamentos e outros danos que prejudicam a qualidade de vida da população residente nessas cidades. A falta de infra-estrutura 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.

A pobreza como consequência de renda insuficiente para adquirir um imóvel regularizado pelo mercado imobiliário, acaba empurrando grande parte da população para as periferias das grandes cidades e localidades inadequadas para a moradia, onde convivem com o perigo de deslizamentos de encostas e inundações, sendo, portanto, consequência da ocupação desordenada do solo. O grande problema dessas ocupações irregulares é a fragilidade dessas construções, e na maioria dos casos, sem coleta de lixo e de esgoto. O que se observa é que a maioria das vítimas de deslizamentos de encosta são os mais pobres. Além da questão ambiental, tem-se um problema social e requer além do planejamento adequado do uso do solo, políticas efetivas do poder público na intervenção de situações de exclusão social.

Portanto, todos esses problemas urbanos como da erosão, assoreamento de cursos d'água, falta de áreas verdes, poluição do ar, sonora e da água, uso de áreas para deposição de lixo e ocupação desordenada do solo, 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.

#### **4.3 Índice de Desenvolvimento Humano-Ambiental (IDH-Ambiental) de Minas Gerais**

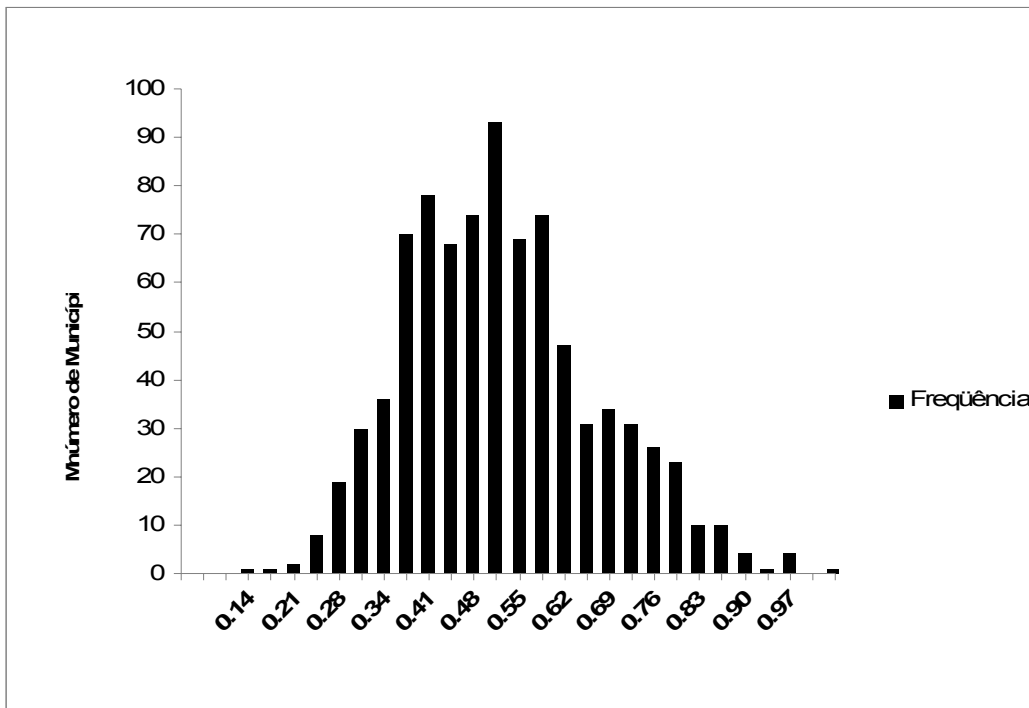
Para a construção do IDH-Ambiental de Minas Gerais, utilizou-se as dimensões econômica (renda *per capita*), social (educação e saúde) e ambiental (qualidade ambiental) com o principal objetivo de identificar o nível de desenvolvimento humano do Estado de Minas Gerais, incorporando a dimensão ambiental. Ao se considerar a qualidade ambiental nos municípios, o IDH-Ambiental busca analisar um conjunto mais amplo de informações.

Após a construção do Índice Parcial de Desenvolvimento Humano, foram obtidos pesos, por meio de uma análise de regressão, em que o Índice Parcial foi a variável independente e a renda *per capita*, esperança de vida ao nascer, taxa bruta de frequência escolar e o Índice de Qualidade Ambiental foram usadas como variáveis explicativas. Os pesos obtidos foram respectivamente 0,63447; 0,2873; 0,0423; e 0,3673.

Os resultados mostram que a variável renda *per capita* foi a variável que mais contribuiu para representar o nível de desenvolvimento humano em Minas Gerais, seguido do índice de qualidade ambiental.

O IDH médio do Estado em 2000 foi de 0,77 e o IDH-Ambiental, construído e proposto para o mesmo ano, apresentou um valor médio de 0,42. Este fato evidencia que, ao se considerar a qualidade ambiental, ocorre uma diminuição do nível de desenvolvimento humano de Minas Gerais.

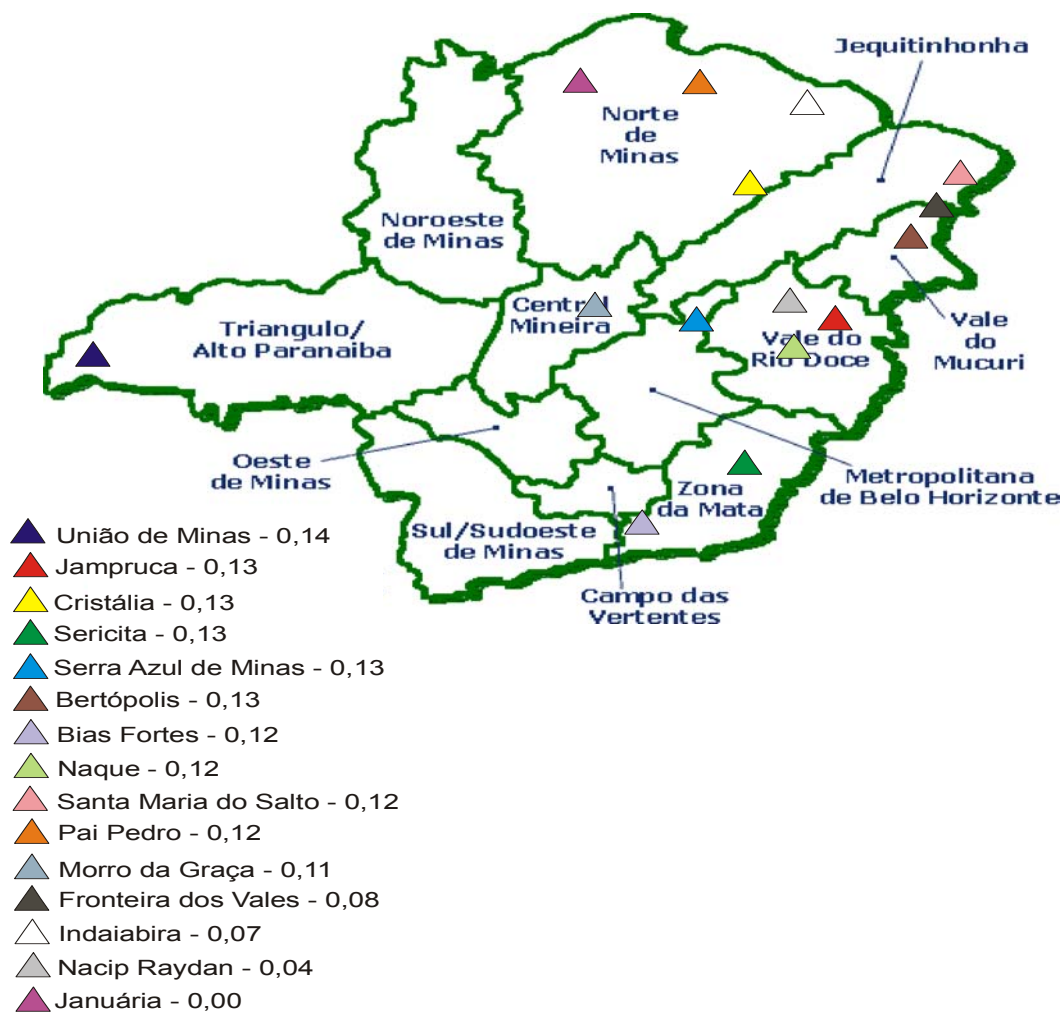
No que se refere a distribuição dos dados do IDH-Ambiental, essa apresenta maiores concentrações de frequência em torno dos valores de 0,34 a 0,59, conforme pode ser observado no histograma de frequência da Figura 8.



**Figura 8 - Histograma de frequência do Índice de Desenvolvimento Humano Ambiental de Minas Gerais**

Fonte: Resultados da pesquisa

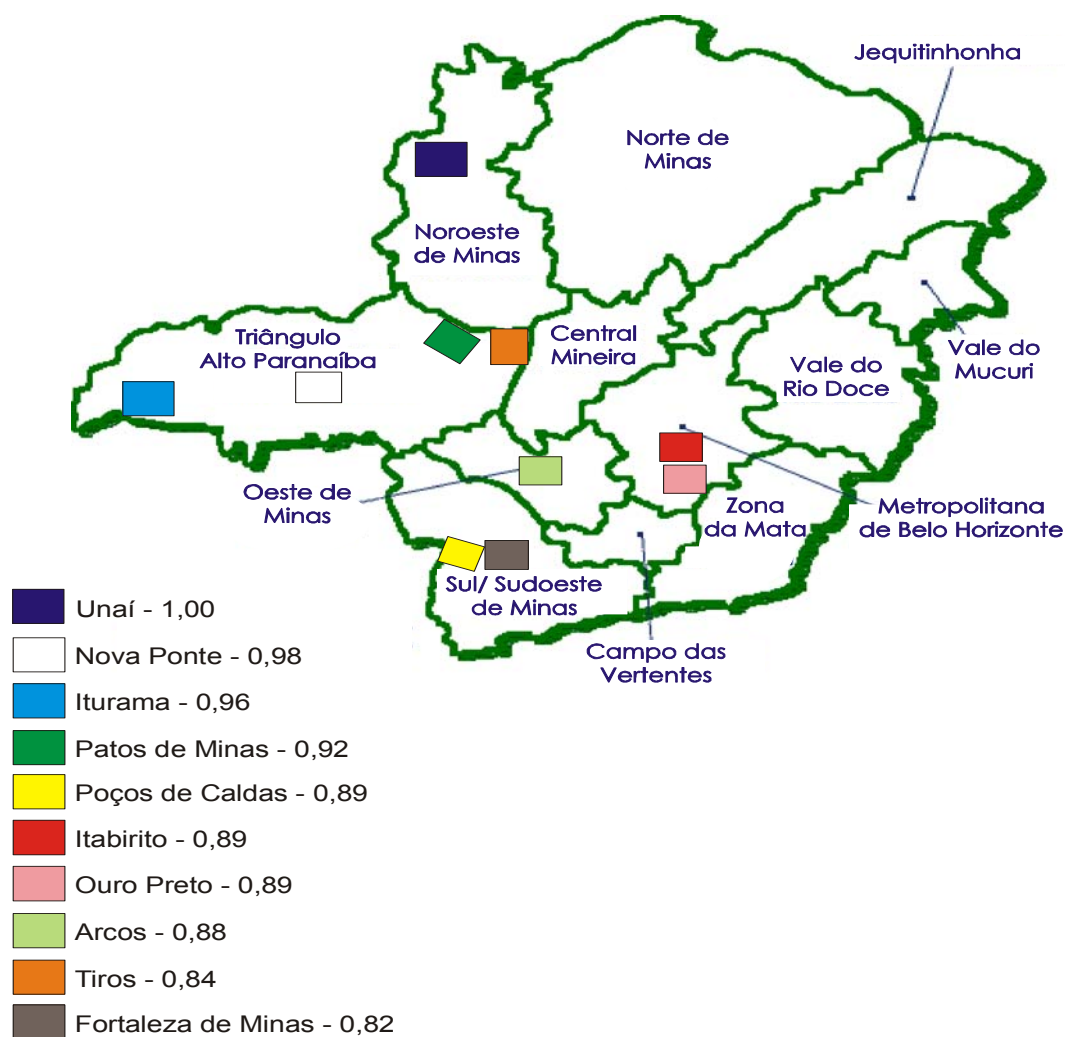
Aproximadamente 37% dos municípios ficaram abaixo do nível médio de desenvolvimento humano ambiental. 15 municípios apresentaram índices muito baixos (inferior a 0,22): União de Minas, Jampruca, Cristália, Sericita, Serra Azul de Minas, Bertópolis, Bias Fortes, Naque, Santa Maria do Salto, Pai Pedro, Morro da Garça, Fronteira dos Vales, Indaiabira, Nacip Raydan, Januária. O que se observou foi que tais municípios apresentaram no ano 2.000 baixos níveis de renda *per capita*, além de comprometimento da qualidade ambiental, uma vez que todos obtiveram IQA abaixo de 0,15.



**Figura 9 – Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os piores municípios em IDH-Ambiental.**

Fonte: adaptado de Brasil Channel.

Os dez primeiros municípios no IDH-Ambiental foram: Unaí (1,00), Nova Ponte (0,98), Uturama (0,97), Patos de Minas (0,93), Poços de Caldas (0,90), Itabirito (0,90), Ouro Preto (0,90), Arcos (0,89), Tiros (0,86) e Fortaleza de Minas (0,84). Julga-se importante ressaltar que tais municípios apresentaram IQA satisfatórios e acima da média (0,51), o que se configurou em níveis de desenvolvimento humano elevados.



**Figura 10 - Mapa das mesorregiões de Minas Gerais e os piores municípios em IDH-Ambiental**

Fonte: adaptado de Brasil *Channel*

Verificou-se que quando a qualidade ambiental dos municípios de Minas Gerais é considerada para a determinação do nível de desenvolvimento humano, bem como, quando as variáveis que compõem o índice que representa o desenvolvimento humano não apresentam pesos iguais em sua elaboração, este é diminuído consideravelmente. Como relatado, anteriormente, a qualidade ambiental e a qualidade de vida estão diretamente relacionadas.

Importante mencionar que a questão ambiental é uma informação relevante, uma vez que procura produzir resultados do nível de desenvolvimento

humano da população, embora os indicadores de desenvolvimento não possam ser tomados como a única forma de explicação e de comparação. As especificidades de cada situação, a localização geográfica dos municípios e outros determinantes do desenvolvimento não devem ser considerados. (ROSSATO, 2006).

Segundo Dulci (2000), Minas Gerais não é, nunca foi e, aparentemente, nunca será, uma unidade definida em termos econômicos ou culturais. Seu grande laço de união é político-administrativo. Para muitos, Minas é talvez, a melhor síntese das características socioeconômicas e culturais do país, apresentando, internamente, a mesma diversidade e dualidade entre regiões ricas e regiões pobres do Brasil.

## 5 CONCLUSÃO

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.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é o indicador mais conhecido, internacionalmente, para avaliar a qualidade de vida da população e foi criado, em 1990, com o claro propósito de caracterizar o nível de desenvolvimento de forma mais abrangente. Segundo a concepção da sustentabilidade, não basta verificar o estágio atual do desenvolvimento econômico, é preciso considerar os aspectos ambientais do desenvolvimento humano. A consideração de tais aspectos ambientais respalda uma visão de futuro em que o desenvolvimento é buscado com propósitos de continuidade.

Este trabalho buscou identificar a associação entre as condições socioeconômicas e a qualidade ambiental dos municípios mineiros. Buscou-se ainda, quantificar o nível de qualidade ambiental dos municípios e construir um índice de desenvolvimento humano que contemplasse além das dimensões econômica e social, a dimensão ambiental.

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 a qualidade de vida e ambiental.

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 24 indicadores de qualidade ambiental e condições socioeconômicas para 848 municípios de Minas Gerais no ano 2000. Com isso, para a interpretação das condições ambientais e socioeconômicas de Minas Gerais, gerou-se 6 fatores ((F1) condições socioeconômicas e (F2) condições de saúde humana (F3) escolaridade e grau de urbanização (F4) condições ambientais (F5) composição florestal e (F6) condição industrial) que foram capazes de explicar 68,78% da variância total dos dados em análise.

Os resultados da análise fatorial para o ano 2000 revelaram, de forma geral, que, o Estado de Minas Gerais apresentou um elevado percentual de domicílios com automóvel, elevado percentual de pobres e analfabetos e alta longevidade. Ainda, percentual relativamente elevado de cobertura vegetal nativa. Embora as condições de saneamento tenham se revelado adequadas, há que se destacar a alta taxa de mortalidade infantil que pode estar relacionada com as carências do saneamento básico e do elevado percentual de domicílios que não dão ao lixo o destino ou tratamento final adequado. Isso reflete, por exemplo, no alto número de óbitos com doenças infecciosas e parasitárias no estado, que conseqüentemente acarreta altos gastos com saúde e saneamento.

Há que se destacar também, uma melhoria das condições educacionais, evidenciada pelo indicador taxa bruta de frequência à escola, conseqüência da universalização do ensino realizado em Minas Gerais.

No que se refere ao Índice de Qualidade Ambiental, devem-se destacar os problemas revelados pela questão da erosão, que afeta o sistema de drenagem urbana, provocadas por ocupações desordenada do solo, desmatamento, inundações e deslizamento de encostas. Os resultados encontrados revelam que o Estado possui um IQA médio de 0,51, o que indica que a qualidade ambiental



está 49 pontos percentuais abaixo do máximo (100%). Para a construção do IDH-Ambiental, utilizaram-se as dimensões econômica (renda *per capita*), social (educação e saúde) e ambiental (qualidade ambiental) com o principal objetivo de identificar o nível de desenvolvimento humano do Estado, incorporando na análise, o meio ambiente. De acordo com os valores obtidos, conclui-se que a variável renda *per capita* é a que mais contribuiu para representar o nível de desenvolvimento humano em Minas Gerais, seguida do Índice de Qualidade ambiental. O IDH médio, em 2000, foi de 0,77 e o IDH-Ambiental construído para o Estado, no mesmo ano, apresentou um valor médio de 0,42.

O IDH-Ambiental proposto e construído para o Estado de Minas Gerais revelou que índice de desenvolvimento humano decresceu, que pode ser um indicativo de que o processo de desenvolvimento econômico e social implicou numa desqualificação ambiental, ou seja, até então, as práticas produtivas não atentaram para a questão da sustentabilidade. Isso remete a uma reflexão: como conciliar desenvolvimento com a qualidade ambiental? Esse talvez seja o grande desafio a ser enfrentado pelos diversos estados e também países nos próximos séculos.

Ainda, não se pode deixar de evidenciar que o Estado de Minas apresenta enormes disparidades regionais, e isso deve ser considerado nos resultados encontrados. A grande heterogeneidade que existe, tanto em variáveis econômicas, quanto geográficas e sociais, em parte se justifica por sua extensão territorial e pela concentração da produção e da população em algumas regiões.

Deve-se destacar a importância de um ambiente saudável no processo de crescimento e desenvolvimento dos municípios. Mesmo diante da ausência de dados quantificáveis e estatisticamente tratáveis, buscou-se contribuir com a literatura existente construindo um Índice de Desenvolvimento Humano que refletisse além dos aspectos econômico e social, a questão ambiental, com a finalidade de verificar quais são as localidades que ganhariam e quais perderiam posições com a inserção deste aspecto. 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 á qualidade de vida e a qualidade ambiental desses municípios.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Minas. 2006. **Copam convoca municípios a implantar sistema de tratamento de esgoto.** Disponível em: [http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe\\_noticia.php?cod\\_noticia=8630](http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe_noticia.php?cod_noticia=8630) Acesso em: 18/08/2008.

Agência Minas. 2007. **Programa Minas sem Lixões apresenta resultados positivos.** Disponível em: [http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe\\_noticia.php?cod\\_noticia=11943](http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe_noticia.php?cod_noticia=11943) Acesso em: 18/08/2008.

AGENDA 21. **O conceito básico da Agenda 21.** Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/sld002.htm> Acesso: 10/08/2008.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE DEFESA DO AMBIENTE (AMDA). **Informativo.** Disponível em: <[www.amda.org.br](http://www.amda.org.br)>. Acesso em: 07/072008.

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

BARBOSA, S. R. C. S. **Industrialização, Ambiente e Condições de Vida em Paulínia, SP. As Representações de Qualidade Ambiental e de Saúde para Médicos e Pacientes.** Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1990, 229p. Tese(Mestrado).

BRAGA, T. M. et al. **Índice de sustentabilidade** municipal: o desafio de mensurar. Belo Horizonte: UFMG/. Cedeplar, 2003.

BRASIL CHANNEL. Mapa de mesorregião norte de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Minas+Gerais>. Acesso em: 30/11/2009.

BUCCHERI Fo, A.T.; NUCCI, J.C. **Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto do XV.** Curitiba/PR. Revista do Departamento de Geografia, Curitiba, n.18, p. 48-59, 2005.

CALLAN, S. J., THOMAS, J. M. **Environmental Economics and Management - Theory, Policy and Applications**. Canada, Thomson South-western, 4th Edition ,2007, 454 p.

CARVALHO, J.A.M.; WOOD, C. **The demography of inequality in Brazil**. New York: Cambridge University Press, 1988.

CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduos. Disponível em: <http://www.cmrr.mg.gov.br/interna.aspx?id=6> Acesso: 21/08/2009.

DATASUS. Informações de saúde. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02> Acesso em: 15/05/2009.

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

DOBROVOLSK, R.L. **Perfis de desenvolvimento sustentável: quantificação e análises espaciais para o estado do Rio Grande do Sul. 2001**. 247f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

DULCI, O.S. **Política e Economia em Minas Gerais: Um Balanço dos Anos 90**. In: IX Seminário Sobre Economia Mineira. Diamantina. volume.1., p. 639-650. Anais, 2000.

DUTRA, Elisete G. et al. **Relatório Técnico do Plano de Controle de Poluição de Veicular – PCPV/MG**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, 2001.

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

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: 20/10/2009.

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.

FERRETTI, E. R. **Diagnóstico Físico-Conservacionista – Bacia do Rio Marrecas– Sudoeste do Paraná**. 2002. Disponível em: < <http://www.geologia-ufpr.br>. Acesso em 26/08/2008.

FIDALGO, E. C. C. **Crerios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais**.

Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

FORTALEZA DE MINAS. Disponível em: <http://www.fortalezademinas.mg.gov.br>. Acesso em: 30/11/2009.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Glossário**. Disponível em: [www.feam.br](http://www.feam.br). Acesso em: 01 de ago. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. Disponível em IBGE/DPE, 2002. (Em CD-Rom).

\_\_\_\_\_. **Indicadores de desenvolvimento sustentável 2008 Brasil**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> Acesso em: 03/09/2008.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2002**. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. (Estudos & Pesquisas – Informação Geográfica, n. 2).

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2004 Brasil**. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento sustentável 2008 Brasil**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> Acesso em: 03/09/2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB/2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. (Em CD-Rom).

IDESE. **Metodologia**. Disponível em: [http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg\\_idese\\_metodologia.php](http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_idese_metodologia.php). Acesso: 08/09/2009.

FRONTEIRA. Disponível em: <http://www.frenteira.mg.gov.br/historico/historia.html>. Acesso em: 30/11/2009

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Disponível em: [www.fjp.gov.br](http://www.fjp.gov.br). Acesso em: 9 ago. 2008.

GALLOPIN, G.C. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators**. A system approach. Environmental Modeling & Assessment. 1: 101 – 117.

GEORGESCU-ROGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge, Mass.. Harvard University Press, 1971.

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.

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.

HALES, David & Robert Prescott-Allen. **Vôo cego: avaliação do progresso rumo à sustentabilidade**. in: Daniel C. Esty & Maria H. Ivanova (orgs.) Governança Ambiental Global – Opções e Oportunidades, pp. 39-62, S.Paulo: Ed. Senac, 2005.

HAMMOND, A. *et al.* **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting an environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington: World Resource Institute, 1995.

HANLEY, N., SHOGREN, J.F, WHITE., B. **Environmental Economics in Theory and Practice**, Oxford, UK: Oxford University Press, 1997, 464 p.

HARDI, P., BARG, S. **Measuring Sustainable Development: Review of Current Practice**. Winnipeg: IISD, 1997.

HOGAN, D.J. Indicadores sociodemográficos de sustentabilidade. In: ROMEIRO, A.R. (Org.). **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. São Paulo: UNICAMP, 2004. 399 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. Disponível em IBGE/DPE, 2002. (Em CD-Rom).

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2002**. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. (Estudos & Pesquisas – Informação Geográfica, n. 2).

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2004 Brasil**. IBGE – Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de desenvolvimento sustentável 2008 Brasil**. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> Acesso em: 03/09/2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB/2000**. Rio de Janeiro, IBGE/DPE, 2002. (Em CD-Rom).

IBIRACI. Disponível em: [http://www.ibiraci.mg.gov.br/departamentos/decet/turismo/turismo\\_em\\_ibiraci/index.html](http://www.ibiraci.mg.gov.br/departamentos/decet/turismo/turismo_em_ibiraci/index.html). Acesso em: 30/11/2009.

INDIANÓPOLIS. Disponível em:  
[http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc\\_v2\\_n1\\_057068.pdf](http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc_v2_n1_057068.pdf). Acesso em: 30/11/2009.

IGAM. **Relatório das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais no ano 2007**. Disponível em: <http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/htmls/downloads.htm>  
Acesso em: 02/08/2008.

INSTITUTO BRASIL VERDADE. Saneamento básico: triste cenário brasileiro.  
Disponível em:  
[http://www.institutobrasilverdade.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2528&Itemid=2](http://www.institutobrasilverdade.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=2528&Itemid=2) Acesso em: 15/08/2008.

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

KIN, 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**. Disponível em: <<http://www.intelliwise.com>.> Acesso em 29/08/2008.

KNEESE, A.V., AYRES, R.U, D'ARGE, R.C **Economics and the environment: a materials balance approach**. Washington, D.C: Resources for the future, 1970.

LEITE, A.B.L. **Perfil de Mortalidade das Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) do Estado de Minas Gerais: Uma Análise Descritiva**. Monografia (Residência Multidisciplinar em Saúde Coletiva). Recife, CPqAM/FIOCRUZ/MS, 2005, 215p.

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.

MAGNOLI, D.; ARAUJO, R. **Geografia geral e do Brasil: paisagem e território**. São Paulo: Moderna, 2001. 432 p.

MAZZETO, F. A. P. **Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos**. In: Sociedade e Natureza (Revista do Instituto de Geografia da UFU). Uberlândia: EDUFU, Ano 12, n 24 – Jul/dez 2000, p. 21-31.

MUELLER, C. C. **As estatísticas e o meio ambiente**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1991. Doc.de trabalho n.2.

NAHAS, Maria Inês Pedrosa ; PEREIRA, M. A. M. ; [ESTEVES, O. A.](#) ; GONÇALVES, É. **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.

NAHAS; MARTINS. **O índice de qualidade de vida urbana para Belo Horizonte — IQVU/BH: a elaboração de um novo instrumento de gestão municipal**. [s.l.: s,n,], 1995. Mimeo.

NETO, W. J. S. **Síntese que organiza o olhar: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses**. Dissertação de Mestrado, ENCE – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro: Junho 2006, (106 p. + 2 apêndices em CD-ROM).2006.

NISBET, E.G. **Leaving Eden – To protect and manage the earth**. Cambridge University Press, 1991.

NUCCI, J. C.. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.

NUCCI, J.C.. **Qualidade ambiental e adensamento urbano – Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2<sup>a</sup> ed. 150 p.; Disponível no endereço: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>>. Acesso: 25/09/2009. 2008.

OECD. **Core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment**. (Environmental monographs n. 83). Paris: OECD, 1993.

INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS. **Indicadores ambientais da cidade do Rio De Janeiro**. Rio de Janeiro: PCRJ, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2005 (Publicação institucional).

PEARCE, D. W; TURNER, R. K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990, 378 p.

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

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 6<sup>a</sup> edição, 2005, 641 p.

PRATES, F. M. ; MARQUES, M. L. A. ; HORTA, C. J. G. ; COSTA, M. G. F. ; NOGUEIRA, O. J. O. . **Aspectos do Desenvolvimento Humano em Minas Gerais**. Cadernos BDMG, Belo Horizonte, v. 7, p. 7-115, 2003.



QUIROGA, R. M. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL. Serie manuales nº 16. 118 p. 2001

ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

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).

RUFINO, C.R. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SÃO BATISTA DO GLÓRIA. Disponível em:  
<http://www.serracanastra.com.br/cidadesdaregiao/gloria.html>. Acesso em: 30/11/2009.

SEMAD. **Indicadores ambientais**. Disponível em:  
<http://www.semad.mg.gov.br/indicadores-ambientais.2006>

Seminário debate realizações do programa Viva Vida em Minas Gerais. Disponível em: [http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe\\_noticia.php?cod\\_noticia=7765](http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe_noticia.php?cod_noticia=7765). Acesso: 27/07/2009.

SEROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997. 216p.

SOARES, A.C.L.G.; GOSSON, A.M.P.M.; MADEIRA, M.A.L.H.; TEIXEIRA, V.D.S. **Índice de Desenvolvimento Municipal: Hierarquização dos Municípios do Ceará no ano de 1997**. Paraná Desenvolvimento, n.97, p 71-89. 1999.

SOS Mata Atlântica. Disponível em:  
<<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=content&action=contentDetails&idContent=392>> Acesso: 08/10/2009.

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.

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

TAPIRA. Disponível em: [http://www.tapira.mg.gov.br/conheca\\_tapira.php](http://www.tapira.mg.gov.br/conheca_tapira.php). Acesso em: 30/11/2009.

TIMÓTEO. Disponível em:

<http://www.timoteo.mg.gov.br/noticias.aspx?cd=5>. Acesso em: 30/11/2009.

VARIAN, H. **Microeconomia: princípios básicos – uma abordagem moderna**. 2ª ed. Americana. Campus: Rio de Janeiro, 1994.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Geramond, 2005. 220 p.

\_\_\_\_\_. **Indicadores para Governança Ambiental**. “VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica”. Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007. Disponível em: [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii\\_en/mesa2/trabalhos/indicadores\\_para\\_a\\_governanca\\_ambiental.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa2/trabalhos/indicadores_para_a_governanca_ambiental.pdf) . Acesso em: 20/08/2008.

\_\_\_\_\_. **Indicadores socioambientais; evolução e perspectivas**. Revista de Economia Política, 2008.

WINOGRAD, Manuel; URIB, Francisco, coords. **Desarrollo y uso de indicadores ambientales para la planificación y la toma de decisiones en la corporación autónoma regional del Risaralda: marco conceptual y aplicación**. Cali, 1996.

WWWF-Brasil. **Relatório afirma que consumo humano supera capacidade de recuperação do planeta**. 2006. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/index.cfm?uNewsID=4400>. Acesso em: 20/08/2008.

YOUNG, C. **Pollution and international trade: an empirical analysis of the Brazilian export complex**. Rio de Janeiro, Mimeo. 2000.

## ANEXOS

### ANEXO A

Tabela A1 – Hanking dos Municípios de Minas Gerais em IQA e IDH-Ambiental

	<b>Município</b>	<b>IQA</b>	<b>Município</b>	<b>IDH-Ambiental</b>
1.	Ibiraci	0.94	Unaí (MG)	1.00
2.	Fortaleza de Minas	0.87	Nova Ponte (MG)	0.98
3.	São João Batista do Glória	0.86	Iturama (MG)	0.96
4.	Fronteira	0.86	Patos de Minas (MG)	0.92
5.	Tapira	0.83	Poços de Caldas (MG)	0.89
6.	Timóteo	0.83	Itabirito (MG)	0.89
7.	Indianópolis	0.82	Ouro Preto (MG)	0.89
8.	São José da Barra	0.80	Arcos (MG)	0.88
9.	Araporã	0.78	Tiros (MG)	0.84
10.	Mariana	0.78	Fortaleza de Minas (MG)	0.82
11.	Itabira	0.77	Itamarati de Minas (MG)	0.82
12.	Capitólio	0.77	Paraguaçu (MG)	0.81
13.	Araguari	0.77	Lavras (MG)	0.81
14.	Itamarati de Minas	0.77	Itabira (MG)	0.79
15.	Passos	0.76	Perdões (MG)	0.79
16.	Itajubá	0.76	Congonhas (MG)	0.79
17.	Campo Belo	0.76	Bandeira do Sul (MG)	0.79
18.	Monsenhor Paulo	0.76	Bom Jesus da Penha (MG)	0.78
19.	Extrema	0.76	Conquista (MG)	0.78
20.	Itabirito	0.75	Ibitiúra de Minas (MG)	0.78
21.	Borda da Mata	0.75	Sacramento (MG)	0.78
22.	Três Marias	0.75	Campo Belo (MG)	0.78
23.	Nova Lima	0.75	Machado (MG)	0.77
24.	Lavras	0.74	Conceição da Aparecida (MG)	0.77
25.	Espírito Santo do Dourado	0.74	Ipuiúna (MG)	0.77
26.	Ouro Branco	0.73	Planura (MG)	0.75
27.	Bambuí	0.73	Campina Verde (MG)	0.75
28.	Moeda	0.73	Divisa Nova (MG)	0.75
29.	Pedrinópolis	0.72	Varginha (MG)	0.74
30.	Monte Santo de Minas	0.72	São João da Mata (MG)	0.74
31.	Nova Ponte	0.72	São Pedro da União (MG)	0.74
32.	Santa Bárbara	0.72	Boa Esperança (MG)	0.74
33.	Araxá	0.72	Cambuquira (MG)	0.73
34.	Sacramento	0.72	Camanducaia (MG)	0.73
35.	Careaçu	0.72	Itajubá (MG)	0.73
36.	Cristiano Ottoni	0.72	Caeté (MG)	0.73
37.	Itaguara	0.72	Bicas (MG)	0.73
38.	Bom Despacho	0.71	Barbacena (MG)	0.72
39.	Confins	0.71	Campanha (MG)	0.72
40.	Leopoldina	0.71	São Sebastião do Rio Verde (MG)	0.72
41.	Itapagipe	0.71	Cataguases (MG)	0.72
42.	Itanhandu	0.71	Três Marias (MG)	0.72

43.	Bandeira do Sul	0.71	Araxá (MG)	0.72
44.	São Roque de Minas	0.71	Várzea da Palma (MG)	0.71
45.	São José da Lapa	0.71	Guimarânia (MG)	0.71
46.	Itaú de Minas	0.71	Alfenas (MG)	0.71
47.	Conceição da Aparecida	0.71	Capinópolis (MG)	0.71
48.	Brasópolis	0.71	Carmo do Rio Claro (MG)	0.70
49.	Astolfo Dutra	0.71	Pompéu (MG)	0.70
50.	Guaxupé	0.71	Poço Fundo (MG)	0.70
51.	Uberaba	0.71	Indianópolis (MG)	0.70
52.	Ipatinga	0.71	Belo Horizonte (MG)	0.70
53.	Matozinhos	0.71	Piuí (MG)	0.70
54.	Congonhal	0.71	Juruáia (MG)	0.70
55.	Poços de Caldas	0.70	Itanhandu (MG)	0.70
56.	Cambuí	0.70	Passos (MG)	0.70
57.	Nova Resende	0.70	Grupiara (MG)	0.70
58.	Patos de Minas	0.70	Muzambinho (MG)	0.70
59.	Cláudio	0.70	Catas Altas (MG)	0.70
60.	Frutal	0.70	Patrocínio do Muriaé (MG)	0.69
61.	Delta	0.70	Bambuí (MG)	0.69
62.	Perdigão	0.70	São João Batista do Glória (MG)	0.69
63.	João Monlevade	0.70	Santa Vitória (MG)	0.68
64.	Andradas	0.70	Medeiros (MG)	0.68
65.	Grupiara	0.70	Carvalhópolis (MG)	0.68
66.	Brumadinho	0.69	Itaúna (MG)	0.68
67.	Itamogi	0.69	Cachoeira Dourada (MG)	0.68
68.	Piracema	0.69	Passa Quatro (MG)	0.68
69.	Sapucai-Mirim	0.69	Borda da Mata (MG)	0.67
70.	Arceburgo	0.69	São José da Barra (MG)	0.67
71.	Bueno Brandão	0.69	Morada Nova de Minas (MG)	0.67
72.	Monte Sião	0.69	Itaú de Minas (MG)	0.67
73.	Capetinga	0.69	Timóteo (MG)	0.67
74.	Guaranésia	0.69	Confins (MG)	0.67
75.	Conceição do Pará	0.69	Pratinha (MG)	0.67
76.	Delfinópolis	0.69	Bocaiúva (MG)	0.67
77.	Ouro Preto	0.69	Itapeva (MG)	0.67
78.	Ibiá	0.69	Carneirinho (MG)	0.66
79.	Pratinha	0.69	Iguatama (MG)	0.66
80.	Arcos	0.68	Comendador Gomes (MG)	0.66
81.	Munhoz	0.68	Pitangui (MG)	0.66
82.	Veríssimo	0.68	Araújos (MG)	0.66
83.	Pará de Minas	0.68	Turvolândia (MG)	0.66
84.	Sete Lagoas	0.68	Araporã (MG)	0.66
85.	Matias Barbosa	0.68	Bom Despacho (MG)	0.66
86.	Bom Jesus da Penha	0.68	Tapira (MG)	0.66
87.	Ouro Fino	0.68	Laranjal (MG)	0.65
88.	Claraval	0.68	Campo Florido (MG)	0.65
89.	Baependi	0.68	Bom Jardim de Minas (MG)	0.65
90.	Divinópolis	0.68	Tupaciguara (MG)	0.65
91.	Vazante	0.68	Pequeri (MG)	0.65
92.	Marliéria	0.68	Monte Alegre de Minas (MG)	0.65

93.	Itamonte	0.68	Paraisópolis (MG)	0.65
94.	Uberlândia	0.68	Cana Verde (MG)	0.64
95.	Divisa Nova	0.67	Guapé (MG)	0.64
96.	Piumhi	0.67	Ilicínea (MG)	0.64
97.	Itaúna	0.67	Taquaraçu de Minas (MG)	0.64
98.	Muzambinho	0.67	Conceição das Alagoas (MG)	0.64
99.	Planura	0.67	Paraopeba (MG)	0.64
100.	Alfenas	0.67	Pedrinópolis (MG)	0.64
101.	Carvalhópolis	0.67	Belo Vale (MG)	0.64
102.	Jesuânia	0.67	Guaxupé (MG)	0.64
103.	Paraguaçu	0.67	Elói Mendes (MG)	0.63
104.	Rio Acima	0.67	Argirita (MG)	0.63
105.	Perdões	0.67	Ipatinga (MG)	0.63
106.	Comendador Gomes	0.67	Perdizes (MG)	0.63
107.	Juruáia	0.66	Cachoeira da Prata (MG)	0.63
108.	Belo Horizonte	0.66	Monsenhor Paulo (MG)	0.63
109.	Lagoa da Prata	0.66	Sapucaí-Mirim (MG)	0.63
110.	Ibitiúra de Minas	0.66	Jaboticatubas (MG)	0.62
111.	Santa Rita do Sapucaí	0.66	Três Pontas (MG)	0.62
112.	Miradouro	0.66	Lambari (MG)	0.62
113.	Monte Belo	0.66	Barroso (MG)	0.62
114.	Conquista	0.66	Uruana de Minas (MG)	0.62
115.	Cachoeira da Prata	0.66	Areado (MG)	0.62
116.	Jacutinga	0.66	Coronel Pacheco (MG)	0.61
117.	Lagamar	0.66	Campos Altos (MG)	0.61
118.	Paraisópolis	0.66	Bonfinópolis de Minas (MG)	0.61
119.	Nova Era	0.66	Vespasiano (MG)	0.61
120.	Além Paraíba	0.66	Fronteira (MG)	0.61
121.	Caldas	0.66	Nepomuceno (MG)	0.61
122.	Córrego do Bom Jesus	0.66	Palma (MG)	0.61
123.	Natércia	0.66	Conceição dos Ouros (MG)	0.61
124.	Vargem Bonita	0.65	Inconfidentes (MG)	0.61
125.	Luisburgo	0.65	Perdigão (MG)	0.61
126.	Governador Valadares	0.65	Vazante (MG)	0.60
127.	Pedro Leopoldo	0.65	Iraí de Minas (MG)	0.60
128.	Campestre	0.65	Alto Caparaó (MG)	0.60
129.	Conceição dos Ouros	0.65	Mariana (MG)	0.60
130.	Prudente de Morais	0.65	Lima Duarte (MG)	0.60
131.	Raposos	0.65	Extrema (MG)	0.60
132.	Pouso Alegre	0.65	Nova Resende (MG)	0.60
133.	Dores de Campos	0.65	Passa Vinte (MG)	0.60
134.	Sabará	0.65	Divinópolis (MG)	0.60
135.	Inconfidentes	0.64	Careaçu (MG)	0.59
136.	Varginha	0.64	Onça de Pitangui (MG)	0.59
137.	Luminárias	0.64	Carmo do Paranaíba (MG)	0.59
138.	Juiz de Fora	0.64	Brumadinho (MG)	0.59
139.	Pains	0.64	Montes Claros (MG)	0.59
140.	Várzea da Palma	0.64	Descoberto (MG)	0.59
141.	Sarzedo	0.64	Sarzedo (MG)	0.59
142.	Passa Quatro	0.64	Carmópolis de Minas (MG)	0.59

143.	Patrocínio	0.64	Tocantins (MG)	0.59
144.	Antônio Carlos	0.64	Dom Bosco (MG)	0.59
145.	Olimpio Noronha	0.64	Limeira do Oeste (MG)	0.59
146.	Jacuí	0.64	Pirapora (MG)	0.58
147.	Nazareno	0.64	Piranguçu (MG)	0.58
148.	Barroso	0.64	Itanhomi (MG)	0.58
149.	Cordislândia	0.64	Itapagipe (MG)	0.58
150.	Juatuba	0.64	Piraúba (MG)	0.58
151.	Cachoeira de Minas	0.64	Pedralva (MG)	0.58
152.	Piraúba	0.64	Cambuí (MG)	0.57
153.	Capinópolis	0.64	Leopoldina (MG)	0.57
154.	Camanducaia	0.64	Gouvêa (MG)	0.57
155.	Caeté	0.64	Canápolis (MG)	0.57
156.	Carmo do Rio Claro	0.64	Silveirânia (MG)	0.57
157.	Santa Juliana	0.64	Taiobeiras (MG)	0.57
158.	Iturama	0.63	Prata (MG)	0.57
159.	Iguatama	0.63	Guarará (MG)	0.57
160.	Minduri	0.63	Gurinhata (MG)	0.57
161.	Caxambu	0.63	Matias Barbosa (MG)	0.57
162.	Congonhas	0.63	Prados (MG)	0.57
163.	Bicas	0.63	Conselheiro Pena (MG)	0.57
164.	Cabo Verde	0.63	Leme do Prado (MG)	0.56
165.	Igarapé	0.63	Senador José Bento (MG)	0.56
166.	São Gonçalo do Pará	0.63	Cuparaque (MG)	0.56
167.	Dom Silvério	0.63	São Geraldo (MG)	0.56
168.	Barão de Cocais	0.63	Santana de Cataguases (MG)	0.56
169.	Machado	0.63	Faria Lemos (MG)	0.56
170.	Santa Rita de Caldas	0.63	Tiradentes (MG)	0.56
171.	Alto Jequitibá	0.63	Passa Tempo (MG)	0.55
172.	Formiga	0.63	Jaguaraçu (MG)	0.55
173.	Três Corações	0.63	Ipiaçu (MG)	0.55
174.	São Vicente de Minas	0.63	Carmo do Cajuru (MG)	0.55
175.	Vespasiano	0.62	Campos Gerais (MG)	0.55
176.	Santo Antônio do Monte	0.62	Itutinga (MG)	0.55
177.	Cássia	0.62	Cascalho Rico (MG)	0.55
178.	Carmo do Cajuru	0.62	Três Corações (MG)	0.55
179.	Boa Esperança	0.62	Caratinga (MG)	0.55
180.	São Sebastião do Paraíso	0.62	São José da Varginha (MG)	0.54
181.	Abadia dos Dourados	0.62	Santa Bárbara (MG)	0.54
182.	São Gotardo	0.62	Nova Módica (MG)	0.54
183.	Tiros	0.62	Araguari (MG)	0.54
184.	Betim	0.62	Virgem da Lapa (MG)	0.54
185.	Wenceslau Braz	0.62	Ubá (MG)	0.54
186.	Barbacena	0.62	Pouso Alegre (MG)	0.54
187.	Senador José Bento	0.62	Recreio (MG)	0.54
188.	Bocaiúva	0.62	Dores do Indaiá (MG)	0.54
189.	Viçosa	0.62	Monte Santo de Minas (MG)	0.53
190.	Areão	0.62	Cruzeiro da Fortaleza (MG)	0.53
191.	Contagem	0.62	Santana do Deserto (MG)	0.53
192.	Curvelo	0.62	Contagem (MG)	0.53

193.	Piranguçu	0.62	Formoso (MG)	0.53
194.	Perdizes	0.62	Romaria (MG)	0.53
195.	São João del Rei	0.62	Uberlândia (MG)	0.53
196.	Pedra do Indaiá	0.62	Itatiaiuçu (MG)	0.53
197.	Monte Alegre de Minas	0.61	Tocos do Moji (MG)	0.53
198.	Morada Nova de Minas	0.61	Arceburgo (MG)	0.53
199.	Ituiutaba	0.61	Rio Preto (MG)	0.53
200.	Lagoa Dourada	0.61	Caldas (MG)	0.53
201.	Poço Fundo	0.61	Douradoquara (MG)	0.53
202.	Abaeté	0.61	Cachoeira de Minas (MG)	0.52
203.	Itapeva	0.61	Mário Campos (MG)	0.52
204.	Piranguinho	0.61	São Francisco de Sales (MG)	0.52
205.	Nova Serrana	0.61	Tombos (MG)	0.52
206.	Campos Gerais	0.61	Santa Rita de Jacutinga (MG)	0.52
207.	Rio Piracicaba	0.61	Joaquim Felício (MG)	0.52
208.	Coronel Pacheco	0.61	Lagoa Santa (MG)	0.52
209.	Caiana	0.61	Água Comprida (MG)	0.52
210.	Lagoa Santa	0.61	Guarda-Mor (MG)	0.52
211.	Medeiros	0.61	Ibiraci (MG)	0.52
212.	Silvianópolis	0.61	Central de Minas (MG)	0.52
213.	Pouso Alto	0.60	Monte Belo (MG)	0.52
214.	Santa Luzia	0.60	Ouro Branco (MG)	0.52
215.	Serra do Salitre	0.60	Sete Lagoas (MG)	0.52
216.	Dom Bosco	0.60	João Monlevade (MG)	0.51
217.	São Lourenço	0.60	Wenceslau Brás	0.51
218.	Coronel Fabriciano	0.60	Pirapetinga (MG)	0.51
219.	Tiradentes	0.60	Capetinga (MG)	0.51
220.	Lambari	0.60	Serra da Saudade (MG)	0.51
221.	São Pedro da União	0.60	Além Paraíba (MG)	0.51
222.	Ubá	0.60	Toledo (MG)	0.51
223.	Santos Dumont	0.60	Heliodora (MG)	0.51
224.	Fama	0.60	Cristiano Ottoni (MG)	0.51
225.	Elói Mendes	0.60	Carangola (MG)	0.51
226.	Botelhos	0.60	Belmiro Braga (MG)	0.51
227.	Coqueiral	0.60	São Francisco (MG)	0.51
228.	Alpinópolis	0.60	Uberaba (MG)	0.51
229.	Rio Paranaíba	0.60	Araponga (MG)	0.50
230.	Florestal	0.59	Oliveira (MG)	0.50
231.	Tocos do Moji	0.59	Brasópolis (MG)	0.50
232.	Cascalho Rico	0.59	Guarani (MG)	0.50
233.	Itutinga	0.59	Doresópolis (MG)	0.50
234.	Bom Repouso	0.59	Queluzita (MG)	0.50
235.	Chiador	0.59	Santa Bárbara do Monte Verde (MG)	0.50
236.	Cachoeira Dourada	0.59	Delta (MG)	0.50
237.	Catas Altas	0.59	Simão Pereira (MG)	0.50
238.	São Sebastião do Oeste	0.59	Santana da Vargem (MG)	0.50
239.	Aiuruoca	0.59	Alfredo Vasconcelos (MG)	0.50
240.	Oliveira	0.59	São Vicente de Minas (MG)	0.50
241.	Pequeri	0.59	Carmo de Minas (MG)	0.50
242.	Cruzília	0.59	Brás Pires (MG)	0.50

243.	Alterosa	0.59	Bocaina de Minas (MG)	0.50
244.	São Sebastião do Rio Verde	0.59	Carbonita (MG)	0.49
245.	Prata	0.59	Coronel Fabriciano (MG)	0.49
246.	Visconde do Rio Branco	0.59	Presidente Bernardes (MG)	0.49
247.	Itapecerica	0.59	Martinho Campos (MG)	0.49
248.	Santa Rosa da Serra	0.59	Capitólio (MG)	0.49
249.	Paracatu	0.59	Miradouro (MG)	0.49
250.	Itueta	0.59	Raposos (MG)	0.49
251.	Belmiro Braga	0.59	Cabeceira Grande (MG)	0.49
252.	Itatiaiuçu	0.59	Nanuque (MG)	0.49
253.	Campanha	0.59	Abre Campo (MG)	0.49
254.	Coromandel	0.59	Córrego Danta (MG)	0.49
255.	Cataguases	0.59	Inhapim (MG)	0.49
256.	Carmo da Cachoeira	0.59	Viçosa (MG)	0.49
257.	Arapuá	0.59	Paracatu (MG)	0.49
258.	Pirapetinga	0.59	Estrela Dalva (MG)	0.49
259.	São Tomás de Aquino	0.59	Guiricema (MG)	0.49
260.	Laranjal	0.59	Consolação (MG)	0.49
261.	Antônio Prado de Minas	0.59	Pedro Leopoldo (MG)	0.49
262.	Rio Preto	0.59	Delfinópolis (MG)	0.49
263.	Manhuaçu	0.59	São Lourenço (MG)	0.48
264.	São Gonçalo do Abaeté	0.59	Tumiritinga (MG)	0.48
265.	Rodeiro	0.59	Jacuí (MG)	0.48
266.	Serra da Saudade	0.58	Igarapé (MG)	0.48
267.	Igaratinga	0.58	Conceição do Pará (MG)	0.48
268.	Toledo	0.58	Inhaúma (MG)	0.48
269.	Crucilândia	0.58	Paula Cândido (MG)	0.48
270.	Martins Soares	0.58	Curvelo (MG)	0.48
271.	Matutina	0.58	Bom Jesus do Amparo (MG)	0.48
272.	Gonçalves	0.58	Lagoa Dourada (MG)	0.48
273.	Maria da Fé	0.58	Galiléia (MG)	0.48
274.	São João Nepomuceno	0.58	Fama (MG)	0.48
275.	Patrocínio do Muriaé	0.58	Desterro de Entre Rios (MG)	0.48
276.	Presidente Olegário	0.58	Crucilândia (MG)	0.48
277.	Candeias	0.58	Esmeraldas (MG)	0.48
278.	Carmo da Mata	0.58	Centralina (MG)	0.48
279.	Divinésia	0.58	Claraval (MG)	0.48
280.	Moema	0.58	Florestal (MG)	0.48
281.	Pratápolis	0.58	Biquinhas (MG)	0.48
282.	Turmalina	0.58	Serrania (MG)	0.48
283.	Luz	0.58	Itaobim (MG)	0.48
284.	Passa Vinte	0.58	Sardoá (MG)	0.48
285.	Campo Florido	0.58	Carvalhos (MG)	0.48
286.	Caputira	0.58	Dores de Campos (MG)	0.48
287.	Santa Rita de Minas	0.58	Bueno Brandão (MG)	0.48
288.	São João da Mata	0.58	Mantena (MG)	0.48
289.	Canápolis	0.58	São Brás do Suaçuí (MG)	0.47
290.	Guapé	0.58	Almenara (MG)	0.47
291.	Doresópolis	0.58	Caiana (MG)	0.47
292.	Rio Pomba	0.57	Carrancas (MG)	0.47



293.	Unai	0.57	São Domingos do Prata (MG)	0.47
294.	Carmo do Paranaíba	0.57	Natércia (MG)	0.47
295.	Tapiraí	0.57	Barão de Monte Alto (MG)	0.47
296.	Ipuiúna	0.57	São Tomás de Aquino (MG)	0.47
297.	Limeira do Oeste	0.57	São João da Lagoa (MG)	0.47
298.	Iraí de Minas	0.57	Carmésia (MG)	0.47
299.	São José do Alegre	0.57	Pratápolis (MG)	0.47
300.	Braúnas	0.57	Itumirim (MG)	0.47
301.	Três Pontas	0.57	Rio Acima (MG)	0.47
302.	Aguanil	0.57	Coromandel (MG)	0.47
303.	Tupaciguara	0.57	Fruta de Leite (MG)	0.47
304.	Santa Rita de Jacutinga	0.57	São João del Rei (MG)	0.47
305.	Mar de Espanha	0.57	Coroaci (MG)	0.47
306.	São Gonçalo do Sapucaí	0.57	Visconde do Rio Branco (MG)	0.47
307.	Senador Amaral	0.57	Cordisburgo (MG)	0.47
308.	Lajinha	0.57	Itamonte (MG)	0.47
309.	Pirajuba	0.57	Ibiá (MG)	0.47
310.	Espera Feliz	0.57	Engenheiro Navarro (MG)	0.47
311.	Pitangui	0.57	Estrela do Sul (MG)	0.46
312.	Monte Carmelo	0.57	Formiga (MG)	0.46
313.	Madre de Deus de Minas	0.57	Sabará (MG)	0.46
314.	Pirapora	0.57	Arinos (MG)	0.46
315.	Cristais	0.57	Cláudio (MG)	0.46
316.	Santana do Deserto	0.57	Capitão Enéas (MG)	0.46
317.	Delfim Moreira	0.57	Delfim Moreira (MG)	0.46
318.	Lima Duarte	0.57	Pescador (MG)	0.46
319.	Araújos	0.57	São João Nepomuceno (MG)	0.46
320.	Água Comprida	0.57	Santa Maria de Itabira (MG)	0.46
321.	Miraí	0.57	Cruzília (MG)	0.46
322.	Douradoquara	0.57	Paineiras (MG)	0.46
323.	Diogo de Vasconcelos	0.57	São Tiago (MG)	0.46
324.	Dores do Indaiá	0.56	Pedro Teixeira (MG)	0.46
325.	Santa Margarida	0.56	Ipaba (MG)	0.46
326.	Jeceaba	0.56	Jeceaba (MG)	0.46
327.	Conselheiro Lafaiete	0.56	Rio Piracicaba (MG)	0.46
328.	Ipaba	0.56	Ituiutaba (MG)	0.46
329.	Piau	0.56	Ribeirão das Neves (MG)	0.46
330.	Santa Cruz de Minas	0.56	Guaraciama (MG)	0.45
331.	Glaucilândia	0.56	Moeda (MG)	0.45
332.	Caparaó	0.56	Itapeçerica (MG)	0.45
333.	Pedralva	0.56	Estrela do Indaiá (MG)	0.45
334.	Campos Altos	0.56	Marmelópolis (MG)	0.45
335.	Aracitaba	0.56	Andradas (MG)	0.45
336.	Caetanópolis	0.56	Luisburgo (MG)	0.45
337.	Carangola	0.56	Luminárias (MG)	0.45
338.	Brás Pires	0.56	Antônio Carlos (MG)	0.45
339.	Montes Claros	0.56	Nazareno (MG)	0.45
340.	Ribeirão Vermelho	0.56	Santana do Jacaré (MG)	0.45
341.	Ponte Nova	0.56	Juramento (MG)	0.45
342.	São Francisco de Sales	0.56	Santa Rita do Sapucaí (MG)	0.45

343.	Campina Verde	0.56	Itinga (MG)	0.45
344.	São Sebastião da Bela Vista	0.56	Alto Jequitibá (MG)	0.45
345.	Carmópolis de Minas	0.56	Casa Grande (MG)	0.45
346.	Nova União	0.56	Conceição de Ipanema (MG)	0.45
347.	Cana Verde	0.55	Dona Euzébia (MG)	0.44
348.	Lagoa Grande	0.55	Papagaios (MG)	0.44
349.	Estiva	0.55	Córrego do Bom Jesus (MG)	0.44
350.	Queluzita	0.55	Eugenópolis (MG)	0.44
351.	Simão Pereira	0.55	Vargem Bonita (MG)	0.44
352.	Estrela do Indaiá	0.55	Maria da Fé (MG)	0.44
353.	Guimarânia	0.55	Resende Costa (MG)	0.44
354.	Ijaci	0.55	Bugre (MG)	0.44
355.	Dona Euzébia	0.55	Goianá (MG)	0.44
356.	Marmelópolis	0.55	Brasília de Minas (MG)	0.44
357.	Muriaé	0.55	Ijaci (MG)	0.44
358.	São Thomé das Letras	0.55	Guidoval (MG)	0.44
359.	Entre Rios de Minas	0.55	Rosário da Limeira (MG)	0.44
360.	Ilicínea	0.55	Pedra do Indaiá (MG)	0.44
361.	Carandaí	0.55	Veredinha (MG)	0.44
362.	Japaraíba	0.55	Cajuri (MG)	0.44
363.	Taiobeiras	0.55	Paiva (MG)	0.44
364.	Varjão de Minas	0.55	Desterro do Melo (MG)	0.43
365.	Alto Caparaó	0.55	Jequitinhonha (MG)	0.43
366.	Bom Jardim de Minas	0.55	Senador Amaral (MG)	0.43
367.	Chácara	0.55	Mendes Pimentel (MG)	0.43
368.	São Gonçalo do Rio Abaixo	0.55	Raul Soares (MG)	0.43
369.	Turvolândia	0.55	Bom Repouso (MG)	0.43
370.	Cruzeiro da Fortaleza	0.55	Ataléia (MG)	0.43
371.	Caranaíba	0.55	São Gonçalo do Sapucaí (MG)	0.43
372.	São Francisco de Paula	0.55	Itaverava (MG)	0.43
373.	Romaria	0.55	Cássia (MG)	0.43
374.	Conceição do Rio Verde	0.55	Santos Dumont (MG)	0.43
375.	Virgínia	0.55	Rio Pomba (MG)	0.43
376.	Guarará	0.55	Teófilo Otoni (MG)	0.43
377.	Conceição das Pedras	0.55	Chalé (MG)	0.43
378.	Maripá de Minas	0.55	Rio Casca (MG)	0.43
379.	Onça de Pitangui	0.55	São Gonçalo do Rio Abaixo (MG)	0.43
380.	Guarda-Mor	0.55	Tapiraí (MG)	0.43
381.	Santana do Jacaré	0.54	Entre Rios de Minas (MG)	0.43
382.	Oratórios	0.54	Santa Rosa da Serra (MG)	0.43
383.	Paraopeba	0.54	Dom Silvério (MG)	0.43
384.	Soledade de Minas	0.54	Carai (MG)	0.43
385.	Heliódora	0.54	Coronel Murta (MG)	0.43
386.	Ewbank da Câmara	0.54	Rubelita (MG)	0.43
387.	Seritinga	0.54	Bonfim (MG)	0.42
388.	Teixeiras	0.54	São João do Manteninha (MG)	0.42
389.	Passa Tempo	0.54	Itambé do Mato Dentro (MG)	0.42
390.	Inhaúma	0.54	Coqueiral (MG)	0.42
391.	Itumirim	0.54	Espírito Santo do Dourado (MG)	0.42

392.	Gouvêa	0.54	Cordislândia (MG)	0.42
393.	Papagaios	0.54	Grão Mogol (MG)	0.42
394.	Estrela do Sul	0.54	Paulistas (MG)	0.42
395.	Conceição das Alagoas	0.54	Felício dos Santos (MG)	0.42
396.	Dom Cavati	0.54	Nova Era (MG)	0.42
397.	Senador Cortes	0.54	Oliveira Fortes (MG)	0.42
398.	Santana da Vargem	0.54	Senador Firmino (MG)	0.42
399.	Coimbra	0.54	Sobralia (MG)	0.42
400.	Descoberto	0.54	Matutina (MG)	0.42
401.	Santa Maria de Itabira	0.54	Coração de Jesus (MG)	0.42
402.	Serrania	0.54	Salto da Divisa (MG)	0.42
403.	Rio Novo	0.54	Santo Antônio do Rio Abaixo (MG)	0.42
404.	Santa Bárbara do Monte Verde	0.54	Belo Oriente (MG)	0.42
405.	Pedro Teixeira	0.54	Francisco Badaró (MG)	0.42
406.	Ipiaçu	0.54	Ibertioga (MG)	0.42
407.	Mateus Leme	0.54	Antônio Prado de Minas (MG)	0.42
408.	São Domingos do Prata	0.54	Caparaó (MG)	0.42
409.	Tocantins	0.54	Divinésia (MG)	0.42
410.	Manhumirim	0.53	Buenópolis (MG)	0.42
411.	Dom Viçoso	0.53	Japaraíba (MG)	0.42
412.	Centralina	0.53	Carandaí (MG)	0.42
413.	Faria Lemos	0.53	Marliéria (MG)	0.42
414.	Guidoval	0.53	São João das Missões (MG)	0.41
415.	Datas	0.53	Catas Altas da Noruega (MG)	0.41
416.	Lagoa Formosa	0.53	Riachinho (MG)	0.41
417.	São Gonçalo do Rio Preto	0.53	São Roque de Minas (MG)	0.41
418.	Ibirité	0.53	Nova Lima (MG)	0.41
419.	Cabeceira Grande	0.53	Mar de Espanha (MG)	0.41
420.	Martinho Campos	0.53	Presidente Juscelino (MG)	0.41
421.	Arantina	0.53	Serranos (MG)	0.41
422.	Volta Grande	0.53	Ressaquinha (MG)	0.41
423.	Cambuquira	0.53	Taparuba (MG)	0.41
424.	Santana do Riacho	0.53	Augusto de Lima (MG)	0.41
425.	Belo Vale	0.53	Arapuá (MG)	0.41
426.	Bocaina de Minas	0.53	Gonçalves (MG)	0.41
427.	Mata Verde	0.53	São José da Lapa (MG)	0.41
428.	Carneirinho	0.53	São José do Divino (MG)	0.41
429.	Nepomuceno	0.53	João Pinheiro (MG)	0.41
430.	Santo Antônio do Amparo	0.53	Malacacheta (MG)	0.41
431.	Guiricema	0.53	Arantina (MG)	0.41
432.	Santa Bárbara do Leste	0.53	São José do Goiabal (MG)	0.41
433.	Cordisburgo	0.53	São Pedro dos Ferros (MG)	0.41
434.	Paineiras	0.53	Ubaporanga (MG)	0.41
435.	Maravilhas	0.53	Varzelândia (MG)	0.41
436.	Goianá	0.53	Monte Carmelo (MG)	0.41
437.	Fortuna de Minas	0.52	Joanésia (MG)	0.41
438.	Santa Vitória	0.52	Urucuia (MG)	0.41
439.	Santa Rita do Itueto	0.52	Iapu (MG)	0.41
440.	Amparo do Serra	0.52	Juiz de Fora (MG)	0.41

441.	São Tiago	0.52	Ewbank da Câmara (MG)	0.41
442.	Divino	0.52	Luz (MG)	0.40
443.	Esmeraldas	0.52	Chapada Gaúcha (MG)	0.40
444.	Liberdade	0.52	Diamantina (MG)	0.40
445.	Fernandes Tourinho	0.52	Tarumirim (MG)	0.40
446.	Santana de Pirapama	0.52	Cachoeira de Pajeú (MG)	0.40
447.	Gurinhata	0.52	Liberdade (MG)	0.40
448.	Presidente Juscelino	0.52	Caxambu (MG)	0.40
449.	Pimenta	0.52	Rio Pardo de Minas (MG)	0.40
450.	Vermelho Novo	0.52	Coimbra (MG)	0.40
451.	Pequi	0.52	Catuji (MG)	0.40
452.	Brasília de Minas	0.52	Córrego Fundo (MG)	0.40
453.	Guarani	0.52	Campanário (MG)	0.40
454.	Quartel Geral	0.52	Padre Carvalho (MG)	0.40
455.	Pedra Bonita	0.52	Itacarambi (MG)	0.40
456.	Ingaí	0.52	Vieiras (MG)	0.40
457.	Bonfim	0.52	Botumirim (MG)	0.40
458.	Piedade de Ponte Nova	0.52	Santa Cruz de Minas (MG)	0.40
459.	Santana de Cataguases	0.52	Barão de Cocais (MG)	0.40
460.	Rio Pardo de Minas	0.52	Ritópolis (MG)	0.40
461.	São José da Varginha	0.52	Mutum (MG)	0.39
462.	Carrancas	0.52	Santa Rita do Itueto (MG)	0.39
463.	Andrelândia	0.52	Aguas Formosas (MG)	0.39
464.	Carmo de Minas	0.52	Carmo da Cachoeira (MG)	0.39
465.	Reduto	0.52	Icaraí de Minas (MG)	0.39
466.	Ibituruna	0.51	Seritinga (MG)	0.39
467.	Alvinópolis	0.51	Maravilhas (MG)	0.39
468.	Brasilândia de Minas	0.51	Ibiaí (MG)	0.39
469.	Presidente Bernardes	0.51	Alterosa (MG)	0.39
470.	São João do Manhuaçu	0.51	Capitão Andrade (MG)	0.39
471.	Felisburgo	0.51	Braúnas (MG)	0.39
472.	Jaguaraçu	0.51	Ibituruna (MG)	0.39
473.	Senador Firmino	0.51	Alto Rio Doce (MG)	0.39
474.	União de Minas	0.51	Pequi (MG)	0.39
475.	Virginópolis	0.51	Tabuleiro (MG)	0.39
476.	São Joaquim de Bicas	0.51	Brasilândia de Minas (MG)	0.39
477.	Joaquim Felício	0.51	Araçuaí (MG)	0.39
478.	Mário Campos	0.51	Quartel Geral (MG)	0.39
479.	Ribeirão das Neves	0.51	Lagoa Grande (MG)	0.39
480.	Campo do Meio	0.51	Martins Soares (MG)	0.38
481.	Cristina	0.51	Corinto (MG)	0.38
482.	São Pedro dos Ferros	0.51	Olímpio Noronha (MG)	0.38
483.	São José do Mantimento	0.51	Teixeiras (MG)	0.38
484.	Consolação	0.51	Morro do Pilar (MG)	0.38
485.	Serranos	0.51	Veríssimo (MG)	0.38
486.	Leandro Ferreira	0.51	Minduri (MG)	0.38
487.	Durandé	0.51	Jordânia (MG)	0.38
488.	Tabuleiro	0.51	Chácara (MG)	0.38
489.	Pompéu	0.51	Natalândia (MG)	0.38
490.	Camacho	0.51	Salinas (MG)	0.38

491.	São João do Paraíso	0.50	Pocrane (MG)	0.38
492.	Coronel Xavier Chaves	0.50	Ipanema (MG)	0.38
493.	Santo Antônio do Aventureiro	0.50	Divino das Laranjeiras (MG)	0.38
494.	Córrego Danta	0.50	Guaranésia (MG)	0.38
495.	Pedra Dourada	0.50	Água Boa (MG)	0.38
496.	Olaria	0.50	Jesuânia (MG)	0.38
497.	Tombos	0.50	Medina (MG)	0.38
498.	São José do Goiabal	0.50	Itaguara (MG)	0.38
499.	Nova Módica	0.50	Matipó (MG)	0.37
500.	Palma	0.50	Piracema (MG)	0.37
501.	Porto Firme	0.50	Nova Serrana (MG)	0.37
502.	Ipanema	0.50	Passabém (MG)	0.37
503.	João Pinheiro	0.50	Alpercata (MG)	0.37
504.	Olhos-d'Água	0.50	Alpinópolis (MG)	0.37
505.	Rio Doce	0.50	Senador Cortes (MG)	0.37
506.	Santana do Garambéu	0.50	Conselheiro Lafaiete (MG)	0.37
507.	Crisólita	0.50	Baldim (MG)	0.37
508.	São Sebastião da Vargem Alegre	0.50	Reduto (MG)	0.37
509.	Mendes Pimentel	0.50	Resplendor (MG)	0.37
510.	Bom Jesus do Amparo	0.50	Jaíba (MG)	0.37
511.	São Romão	0.50	Virginópolis (MG)	0.37
512.	Baldim	0.50	Moema (MG)	0.37
513.	Fervedouro	0.50	São Sebastião do Rio Preto (MG)	0.37
514.	Jequeri	0.50	Itabirinha de Mantena (MG)	0.37
515.	Belo Oriente	0.50	Pimenta (MG)	0.37
516.	Padre Paraíso	0.50	Carlos Chagas (MG)	0.37
517.	Entre Folhas	0.50	Rio Paranaíba (MG)	0.37
518.	Capim Branco	0.50	Muriaé (MG)	0.37
519.	Abre Campo	0.50	Santa Margarida (MG)	0.36
520.	Rosário da Limeira	0.50	Astolfo Dutra (MG)	0.36
521.	Eugenópolis	0.50	Guanhães (MG)	0.36
522.	Januária	0.50	Matozinhos (MG)	0.36
523.	Ervália	0.50	Ponte Nova (MG)	0.36
524.	Piedade dos Gerais	0.50	Ubaí (MG)	0.36
525.	Prados	0.50	Santo Antônio do Gramma (MG)	0.36
526.	Santana do Manhuaçu	0.50	Cantagalo (MG)	0.36
527.	Vieiras	0.49	Santo Antônio do Amparo (MG)	0.36
528.	São Francisco do Glória	0.49	Santo Antônio do Monte (MG)	0.36
529.	Bom Sucesso	0.49	Itamogi (MG)	0.36
530.	Barão de Monte Alto	0.49	Felixlândia (MG)	0.36
531.	Rochedo de Minas	0.49	Canaã (MG)	0.36
532.	Itanhomi	0.49	Conceição do Mato Dentro (MG)	0.36
533.	Piedade de Caratinga	0.49	Ibiracatu (MG)	0.36
534.	São Geraldo	0.49	Santa Cruz do Escalvado (MG)	0.36
535.	Resende Costa	0.49	Soledade de Minas (MG)	0.36
536.	Bela Vista de Minas	0.49	Amparo do Serra (MG)	0.36
537.	Caratinga	0.49	Aricanduva (MG)	0.36

538.	Silveirânia	0.49	Ferros (MG)	0.36
539.	Araçáí	0.49	Pedra Azul (MG)	0.36
540.	Senador Modestino Gonçalves	0.49	Caetanópolis (MG)	0.36
541.	São Domingos das Dores	0.49	Conceição das Pedras (MG)	0.35
542.	Buritit	0.49	Cônego Marinho (MG)	0.35
543.	Conceição de Ipanema	0.49	Turmalina (MG)	0.35
544.	Recreio	0.49	Santana do Paraíso (MG)	0.35
545.	Raul Soares	0.49	Rodeiro (MG)	0.35
546.	Argirita	0.48	Santana de Pirapama (MG)	0.35
547.	Jequitinhonha	0.48	Diogo de Vasconcelos (MG)	0.35
548.	Central de Minas	0.48	Angelândia (MG)	0.35
549.	Inimutaba	0.48	Jacutinga (MG)	0.35
550.	Santo Antônio do Grama	0.48	Capim Branco (MG)	0.35
551.	Teófilo Otoni	0.48	Felisburgo (MG)	0.35
552.	Monte Azul	0.48	Córrego Novo (MG)	0.35
553.	Jequitibá	0.48	São Sebastião da Vargem Alegre (MG)	0.35
554.	Dionísio	0.48	Fernandes Tourinho (MG)	0.35
555.	Corinto	0.48	Alvinópolis (MG)	0.35
556.	Rio Casca	0.48	Lagoa da Prata (MG)	0.34
557.	Jaboticatubas	0.48	Pavão (MG)	0.34
558.	Chalé	0.48	Betim (MG)	0.34
559.	São Bento Abade	0.48	Joaima (MG)	0.34
560.	Bugre	0.48	Cristais (MG)	0.34
561.	Itacarambi	0.48	Bandeira (MG)	0.34
562.	Paiva	0.48	Carmo da Mata (MG)	0.34
563.	Santo Antônio do Retiro	0.48	Espinosa (MG)	0.34
564.	Taquaraçu de Minas	0.48	Berilo (MG)	0.34
565.	São Francisco	0.48	Rio Doce (MG)	0.34
566.	Alfredo Vasconcelos	0.48	Dionísio (MG)	0.34
567.	Aguas Formosas	0.48	Fortuna de Minas (MG)	0.34
568.	Simonésia	0.48	São Geraldo do Baixio (MG)	0.34
569.	Novo Oriente de Minas	0.48	Simonésia (MG)	0.34
570.	Carbonita	0.48	Lontra (MG)	0.34
571.	Oliveira Fortes	0.48	Baependi (MG)	0.34
572.	Barra Longa	0.47	Prudente de Moraes (MG)	0.34
573.	Senhora dos Remédios	0.47	Jequeri (MG)	0.34
574.	Joanésia	0.47	Jacinto (MG)	0.34
575.	Nanuque	0.47	Mercês (MG)	0.34
576.	Carvalhos	0.47	São Miguel do Anta (MG)	0.34
577.	Orizânia	0.47	São João do Paraíso (MG)	0.34
578.	Mato Verde	0.47	Pouso Alto (MG)	0.34
579.	Dores do Turvo	0.47	Pirajuba (MG)	0.34
580.	Jaíba	0.47	Virgínia (MG)	0.33
581.	São Miguel do Anta	0.47	Cedro do Abaeté (MG)	0.33
582.	Capela Nova	0.47	Glaucilândia (MG)	0.33
583.	Bonfinópolis de Minas	0.47	Nova União (MG)	0.33
584.	Ubaporanga	0.47	Ervália (MG)	0.33
585.	Bias Fortes	0.47	Araçáí (MG)	0.33
586.	Guanhães	0.46	São Domingos das Dores	0.33

		(MG)	
587.	Coroaci	0.46	Andrelândia (MG) 0.33
588.	Ressaquinha	0.46	Dores de Guanhões (MG) 0.33
589.	Uruana de Minas	0.46	Conceição do Rio Verde (MG) 0.33
590.	Conceição da Barra de Minas	0.46	Minas Novas (MG) 0.33
591.	Carlos Chagas	0.46	Manhuaçu (MG) 0.33
592.	Medina	0.46	Burititis (MG) 0.33
593.	Manga	0.46	São Gotardo (MG) 0.33
594.	Francisco Sá	0.46	São Gonçalo do Pará (MG) 0.32
595.	Funilândia	0.46	Bela Vista de Minas (MG) 0.32
596.	Ritópolis	0.46	Rio Manso (MG) 0.32
597.	Antônio Dias	0.46	Dores do Turvo (MG) 0.32
598.	Galiléia	0.46	Lajinha (MG) 0.32
599.	Pedra do Anta	0.46	Bom Jesus do Galho (MG) 0.32
600.	Paula Cândido	0.46	Ouro Verde de Minas (MG) 0.32
601.	Santa Rita de Ibitipoca	0.46	Governador Valadares (MG) 0.32
602.	Senhora de Oliveira	0.46	Sem-Peixe (MG) 0.32
603.	Matipó	0.45	Rio Vermelho (MG) 0.32
604.	Serranópolis de Minas	0.45	Olhos-d'Água (MG) 0.32
605.	Itabirinha de Mantena	0.45	Porteirinha (MG) 0.32
606.	Estrela Dalva	0.45	Aracitaba (MG) 0.32
607.	Virgem da Lapa	0.45	Piranguinho (MG) 0.32
608.	Sericita	0.45	Rio Novo (MG) 0.32
609.	Mantena	0.45	Coronel Xavier Chaves (MG) 0.32
610.	Resplendor	0.45	São Francisco do Glória (MG) 0.32
611.	Berizal	0.45	Pará de Minas (MG) 0.32
612.	Jordânia	0.45	Juatuba (MG) 0.31
613.	Riacho dos Machados	0.45	Leandro Ferreira (MG) 0.31
614.	Nova Belém	0.45	Caranaíba (MG) 0.31
615.	Mercês	0.45	Santo Antônio do Aventureiro (MG) 0.31
616.	Felixlândia	0.45	Campo do Meio (MG) 0.31
617.	Alpercata	0.45	Nova Porteirinha (MG) 0.31
618.	Santana do Paraíso	0.45	Pingo d'Água (MG) 0.31
619.	Pingo d'Água	0.45	Chiador (MG) 0.31
620.	São João do Pacuí	0.45	Campo Azul (MG) 0.31
621.	Córrego Fundo	0.45	Santana dos Montes (MG) 0.31
622.	Taparuba	0.45	Ibirité (MG) 0.31
623.	Sabinópolis	0.45	São Joaquim de Bicas (MG) 0.31
624.	Araponga	0.44	Mamonas (MG) 0.31
625.	São João da Lagoa	0.44	Ladainha (MG) 0.31
626.	Diamantina	0.44	Aguanil (MG) 0.31
627.	Guaraciama	0.44	Piedade de Ponte Nova (MG) 0.31
628.	Canaã	0.44	Estiva (MG) 0.31
629.	Sem-Peixe	0.44	São Thomé das Letras (MG) 0.30
630.	Mamonas	0.44	Durandé (MG) 0.30
631.	Cedro do Abaeté	0.44	Chapada do Norte (MG) 0.30
632.	São João do Oriente	0.44	Camacho (MG) 0.30
633.	Santa Bárbara do Tugúrio	0.44	Urucânia (MG) 0.30
634.	Desterro do Melo	0.43	Ouro Fino (MG) 0.30
635.	Urucânia	0.43	Dom Joaquim (MG) 0.30

636.	Buritzeiro	0.43	Senhora de Oliveira (MG)	0.30
637.	Varzelândia	0.43	Serra dos Aimorés (MG)	0.30
638.	Sardoá	0.43	Santa Maria do Suaçuí (MG)	0.30
639.	Frei Inocêncio	0.43	Imbé de Minas (MG)	0.30
640.	Guaraciaba	0.43	Vargem Alegre (MG)	0.30
641.	Porteirinha	0.43	Capela Nova (MG)	0.30
642.	Goiabeira	0.43	Presidente Olegário (MG)	0.30
643.	Ibertioga	0.43	Igaratinga (MG)	0.30
644.	Japonvar	0.43	Divisa Alegre (MG)	0.30
645.	Santana dos Montes	0.43	Patrocínio (MG)	0.30
646.	Lamim	0.43	São João Evangelista (MG)	0.30
647.	Sobralia	0.43	São Pedro do Suaçuí (MG)	0.30
648.	Salinas	0.43	Bom Sucesso (MG)	0.30
649.	Aimorés	0.43	Ribeirão Vermelho (MG)	0.30
650.	Vargem Alegre	0.42	Verdelândia (MG)	0.30
651.			Couto de Magalhães de Minas (MG)	0.30
	Capelinha	0.42		
652.	Divisa Alegre	0.42	Santo Antônio do Itambé (MG)	0.30
653.	Juramento	0.42	São João da Ponte (MG)	0.30
654.	Minas Novas	0.42	Candeias (MG)	0.30
655.	Arinos	0.42	Machacalis (MG)	0.30
656.	Iapu	0.42	Miravânia (MG)	0.29
657.	Tarumirim	0.42	Santana do Garambéu (MG)	0.29
658.			Senador Modestino Gonçalves (MG)	0.29
	Pedra Azul	0.42		
659.			São Gonçalo do Rio Preto (MG)	0.29
	Desterro de Entre Rios	0.42		
660.	Casa Grande	0.42	Inimutaba (MG)	0.29
661.	Bonito de Minas	0.42	Frutal (MG)	0.29
662.	Santa Cruz do Escalvado	0.42	São Sebastião do Oeste (MG)	0.29
663.	São Brás do Suaçuí	0.42	São José do Mantimento (MG)	0.29
664.	Catuji	0.42	Espera Feliz (MG)	0.29
665.	Natalândia	0.41	Rio do Prado (MG)	0.29
666.	Pavão	0.41	Miraí (MG)	0.29
667.	Buenópolis	0.41	Pedras de Maria da Cruz (MG)	0.29
668.	Capitão Andrade	0.41	Piranga (MG)	0.29
669.	São João das Missões	0.41	Congonhal (MG)	0.29
670.	Joáima	0.41	Volta Grande (MG)	0.29
671.	Jacinto	0.41	Aguas Vermelhas (MG)	0.29
672.	Mesquita	0.41	Cristina (MG)	0.29
673.	Catas Altas da Noruega	0.41	Aimorés (MG)	0.29
674.	Vargem Grande do Rio Pardo	0.41	São Gonçalo do Abaeté (MG)	0.29
675.	Montezuma	0.41	Guaraciaba (MG)	0.29
676.	Ouro Verde de Minas	0.41	Capelinha (MG)	0.29
677.	Frei Gaspar	0.40	Umburatiba (MG)	0.28
678.	Alto Rio Doce	0.40	Jequitaiá (MG)	0.28
679.	Rio Manso	0.40	Mathias Lobato (MG)	0.28
680.	Santo Antônio do Rio Abaixo	0.40	Piedade dos Gerais (MG)	0.28
681.	Alvarenga	0.40	Serra do Salitre (MG)	0.28
682.	Leme do Prado	0.40	Gonzaga (MG)	0.28



683.	Bertópolis	0.40	Botelhos (MG)	0.28
684.	Cuparaque	0.40	Campestre (MG)	0.28
685.	Engenheiro Caldas	0.40	Vermelho Novo (MG)	0.28
686.	Urucuia	0.40	Lagamar (MG)	0.28
687.	Chapada Gaúcha	0.40	Ninheira (MG)	0.28
688.	Itamarandiba	0.40	Janaúba (MG)	0.28
689.	Mutum	0.40	Aiuruoca (MG)	0.28
690.	Imbé de Minas	0.40	Itueta (MG)	0.28
691.	Ponto dos Volantes	0.40	Rochedo de Minas (MG)	0.28
692.	Machacalis	0.39	Munhoz (MG)	0.28
693.	Rio Espera	0.39	Periquito (MG)	0.28
694.	Santa Helena de Minas	0.39	Mateus Leme (MG)	0.27
695.			São Sebastião da Bela Vista (MG)	0.27
	Piedade do Rio Grande	0.39		0.27
696.	Cajuri	0.39	Presidente Kubitschek (MG)	0.27
697.	Divisópolis	0.39	Varjão de Minas (MG)	0.27
698.	Conselheiro Pena	0.39	Coluna (MG)	0.27
699.	São João do Manteninha	0.39	Lagoa dos Patos (MG)	0.27
700.			Madre de Deus de Minas (MG)	0.27
	Malacacheta	0.39		0.27
701.	Itambacuri	0.39	Itambacuri (MG)	0.27
702.	São José do Jacuri	0.39	Santa Rita de Caldas (MG)	0.27
703.	São João Evangelista	0.39	Juvenília (MG)	0.27
704.	Biquinhas	0.38	Luislândia (MG)	0.27
705.	Pai Pedro	0.38	Pintópolis (MG)	0.27
706.	Santo Antônio do Itambé	0.38	Alvarenga (MG)	0.27
707.	Ladainha	0.38	Jequitibá (MG)	0.27
708.	Mirabela	0.38	São José do Jacuri (MG)	0.27
709.	São Sebastião do Anta	0.38	Lagoa Formosa (MG)	0.27
710.	Inhapim	0.38	Ponto dos Volantes (MG)	0.27
711.	Veredinha	0.38	Monte Azul (MG)	0.27
712.	Serra dos Aimorés	0.38	Monjolos (MG)	0.27
713.	Piranga	0.38	Divinolândia de Minas (MG)	0.27
714.	Janaúba	0.37	Divisópolis (MG)	0.27
715.	José Gonçalves de Minas	0.37	Padre Paraíso (MG)	0.27
716.	Augusto de Lima	0.37	São Bento Abade (MG)	0.27
717.	Itambé do Mato Dentro	0.37	Fervedouro (MG)	0.27
718.	Riachinho	0.37	Funilândia (MG)	0.26
719.	Itaipé	0.37	Itacambira (MG)	0.26
720.	Catuti	0.37	Oratórios (MG)	0.26
721.	Araçuaí	0.37	Cabo Verde (MG)	0.26
722.	São João da Ponte	0.37	Novo Cruzeiro (MG)	0.26
723.	José Raydan	0.36	Serro (MG)	0.26
724.	Rio Vermelho	0.36	Materlândia (MG)	0.26
725.			José Gonçalves de Minas (MG)	0.26
	Pescador	0.36		0.26
726.	Materlândia	0.36	Serranópolis de Minas (MG)	0.26
727.	Divino das Laranjeiras	0.36	Nova Belém (MG)	0.26
728.	Nova Porteirinha	0.36	Santa Luzia (MG)	0.26
729.	São José do Divino	0.36	Pedra Dourada (MG)	0.26
730.	Bom Jesus do Galho	0.36	Lamim (MG)	0.26

731.	Serro	0.35	Frei Gaspar (MG)	0.26
732.			São Sebastião do Paraíso (MG)	0.26
733.	Santa Cruz de Salinas	0.35	Santa Bárbara do Tugúrio (MG)	0.25
	Fruta de Leite	0.35	Virgolândia (MG)	0.25
734.	Passabém	0.35	Bonito de Minas (MG)	0.25
735.	Felício dos Santos	0.35	Santa Rita de Minas (MG)	0.25
736.	Rubelita	0.35	Pedra do Anta (MG)	0.25
737.	Engenheiro Navarro	0.35	Francisco Dumont (MG)	0.25
738.	Peçanha	0.34	Frei Inocência (MG)	0.25
739.	Bandeira	0.34	Riacho dos Machados (MG)	0.25
740.	Comercinho	0.34	Mirabela (MG)	0.25
741.	Almenara	0.34	Santa Juliana (MG)	0.25
742.	Itinga	0.34	Mata Verde (MG)	0.25
743.	Pedras de Maria da Cruz	0.34	Pains (MG)	0.25
744.	Jampruca	0.34	Barra Longa (MG)	0.25
745.	Claro dos Poções	0.34	São Sebastião do Anta (MG)	0.25
746.	Angelândia	0.34	Poté (MG)	0.25
747.	Dores de Guanhães	0.34	Caputira (MG)	0.24
748.	Umburatiba	0.33	Mesquita (MG)	0.24
749.	Ataléia	0.33	Orizânia (MG)	0.24
750.	Espinosa	0.33	Francisco Sá (MG)	0.24
751.	Coluna	0.33	Silvianópolis (MG)	0.24
752.	Naque	0.33	Santa Bárbara do Leste (MG)	0.24
753.	Tumiritinga	0.33	Santo Antônio do Jacinto (MG)	0.24
754.	Cachoeira de Pajeú	0.33	Novo Oriente de Minas (MG)	0.24
755.	Córrego Novo	0.33	Sabinópolis (MG)	0.24
756.	Novo Cruzeiro	0.33	Santana do Riacho (MG)	0.23
757.	Luislândia	0.32	Berizal (MG)	0.23
758.	Indaiabira	0.32	Itamarandiba (MG)	0.23
759.	Verdelândia	0.32	Divino (MG)	0.23
760.	Santa Maria do Salto	0.32	São João do Pacuí (MG)	0.23
761.	Rio do Prado	0.32	Dom Cavati (MG)	0.23
762.	Paulistas	0.32	São Romão (MG)	0.23
763.	Novorizonte	0.31	José Raydan (MG)	0.23
764.	Salto da Divisa	0.31	Buritizeiro (MG)	0.23
765.	São Sebastião do Rio Preto	0.31	Lassance (MG)	0.23
766.	Campanário	0.31	São João do Oriente (MG)	0.23
767.	Carmésia	0.31	Maripá de Minas (MG)	0.23
768.	Grão Mogol	0.31	Rubim (MG)	0.23
769.	Capitão Enéas	0.31	Porto Firme (MG)	0.23
770.	Aguas Vermelhas	0.31	Entre Folhas (MG)	0.23
771.	Rubim	0.31	Santo Hipólito (MG)	0.23
772.	Itacambira	0.31	Marilac (MG)	0.23
773.	São Pedro do Suaçuí	0.31	Piau (MG)	0.23
774.	Ibiaí	0.30	Congonhas do Norte (MG)	0.22
775.	Lagoa dos Patos	0.30	São João do Manhuaçu (MG)	0.22
776.	Senhora do Porto	0.30	Catuti (MG)	0.22
777.	Setubinha	0.30	Abaeté (MG)	0.22
778.	Chapada do Norte	0.30	Abadia dos Dourados (MG)	0.22
779.	Conceição do Mato Dentro	0.30		

780.	Poté	0.30	Jenipapo de Minas (MG)	0.22
781.	Divinolândia de Minas	0.29	Piedade de Caratinga (MG)	0.22
782.	Caraiá	0.29	Santana do Manhuaçu (MG)	0.22
783.	Santa Maria do Suaçuí	0.29	Dom Viçoso (MG)	0.22
784.	Itaobim	0.29	Datas (MG)	0.21
785.	São Geraldo da Piedade	0.29	Josenópolis (MG)	0.21
786.	Ibiracatu	0.29	Santo Antônio do Retiro (MG)	0.21
787.	Franciscópolis	0.29	Piedade do Rio Grande (MG)	0.21
788.	Aricanduva	0.29	Patis (MG)	0.20
789.	Ubaí	0.29	Olaria (MG)	0.20
790.	Ninheira	0.28	Novorizonte (MG)	0.20
791.	Curral de Dentro	0.28	Senhora dos Remédios (MG)	0.20
792.	Cônego Marinho	0.28	Cipotânea (MG)	0.20
793.	Francisco Dumont	0.28	Montalvânia (MG)	0.20
794.			Vargem Grande do Rio Pardo (MG)	0.19
	Santo Antônio do Jacinto	0.28		0.19
795.	Água Boa	0.28	Comercinho (MG)	0.19
796.			Conceição da Barra de Minas (MG)	0.19
	Formoso	0.28		0.19
797.	Ferros	0.27	Rio Espera (MG)	0.19
798.	Cipotânea	0.27	São Francisco de Paula (MG)	0.19
799.	Berilo	0.27	São Geraldo da Piedade (MG)	0.19
800.	Santa Fé de Minas	0.27	Montezuma (MG)	0.19
801.	Morro do Pilar	0.27	Santa Cruz de Salinas (MG)	0.19
802.	Santo Hipólito	0.27	Alvorada de Minas (MG)	0.19
803.	Jequitaiá	0.27	Claro dos Poções (MG)	0.18
804.	Morro da Garça	0.27	Santa Rita de Ibitipoca (MG)	0.18
805.	Campo Azul	0.26	Gameleiras (MG)	0.18
806.	Lassance	0.26	Peçanha (MG)	0.18
807.	Pocrane	0.26	Manhumirim (MG)	0.18
808.	Presidente Kubitschek	0.26	Santa Efigênia de Minas (MG)	0.18
809.	Lontra	0.26	Matias Cardoso (MG)	0.18
810.	Mathias Lobato	0.26	Senhora do Porto (MG)	0.18
811.	Monte Formoso	0.26	Mato Verde (MG)	0.18
812.	Miravânia	0.26	Franciscópolis (MG)	0.18
813.	São Félix de Minas	0.26	Ingaí (MG)	0.18
814.	Coronel Murta	0.25	Palmópolis (MG)	0.17
815.	Virgolândia	0.25	Antônio Dias (MG)	0.17
816.	Periquito	0.25	Curral de Dentro (MG)	0.17
817.	Coração de Jesus	0.25	Monte Sião (MG)	0.17
818.	Cantagalo	0.24	São Félix de Minas (MG)	0.17
819.	Gonzaga	0.24	Manga (MG)	0.17
820.	Palmópolis	0.22	Monte Formoso (MG)	0.17
821.	Josenópolis	0.22	Itaipé (MG)	0.16
822.	Santa Efigênia de Minas	0.22	Goiabeira (MG)	0.16
823.	Couto de Magalhães de Minas	0.22	São José da Safira (MG)	0.16
824.	Montalvânia	0.22	Setubinha (MG)	0.16
825.	Dom Joaquim	0.22	Engenheiro Caldas (MG)	0.16
826.	São Geraldo do Baixio	0.21	Crisólita (MG)	0.15
827.	Francisco Badaró	0.21	Japonvar (MG)	0.15

828.	Icaraí de Minas	0.21	Santa Fé de Minas (MG)	0.15
829.	Juvenília	0.20	Santa Helena de Minas (MG)	0.15
830.	Gameleiras	0.20	São José do Alegre (MG)	0.15
831.	Itaverava	0.20	São Sebastião do Maranhão (MG)	0.15
832.	Jenipapo de Minas	0.20	Frei Lagonegro (MG)	0.15
833.	Monjolos	0.20	Pedra Bonita (MG)	0.14
834.	Pintópolis	0.20	União de Minas (MG)	0.14
835.	Alvorada de Minas	0.20	Jampruca (MG)	0.13
836.	Congonhas do Norte	0.20	Cristália (MG)	0.13
837.	Serra Azul de Minas	0.19	Sericita (MG)	0.13
838.	Frei Lagonegro	0.17	Serra Azul de Minas (MG)	0.13
839.	Botumirim	0.17	Bertópolis (MG)	0.13
840.	São Sebastião do Maranhão	0.17	Bias Fortes (MG)	0.12
841.	Patis	0.16	Naque (MG)	0.12
842.	São José da Safira	0.15	Santa Maria do Salto (MG)	0.12
843.	Matias Cardoso	0.14	Pai Pedro (MG)	0.12
844.	Cristália	0.13	Morro da Garça (MG)	0.11
845.	Fronteira dos Vales	0.13	Fronteira dos Vales (MG)	0.08
846.	Marilac	0.13	Indaiabira (MG)	0.07
847.	Nacip Raydan	0.11	Nacip Raydan (MG)	0.04
848.	Padre Carvalho	0.09	Januária (MG)	0.00

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)