

VII-004 – MODELO ISA/JF UTILIZADO NO DIAGNÓSTICO DA SALUBRIDADE AMBIENTAL NOS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA - MG

Júlio César Teixeira⁽¹⁾

Engenheiro Civil e de Segurança no Trabalho pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor Associado da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Guilherme Soares de Oliveira

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

Endereço⁽¹⁾: Rua Marechal Deodoro, 836/802 – Centro – Juiz de Fora - MG - CEP: 36015-460 - Brasil - Tel: (32) 9943-6342 - e-mail: juliottei@terra.com.br

RESUMO

Neste trabalho foi desenvolvido um Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF, de forma a possibilitar uma análise por bairros da situação de saneamento básico da cidade. Tratou-se de uma adaptação de indicadores de salubridade ambiental já desenvolvidos, através da qual, com a utilização de dados secundários do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, realizou-se o ranqueamento dos bairros da cidade de Juiz de Fora, da melhor para a pior condição de salubridade. Buscou-se contribuir para o diagnóstico da situação de saneamento básico da cidade e para o acompanhamento da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico ao longo do tempo, bem como no auxílio à decisão sobre a implantação de intervenções de saneamento por parte do Poder Público municipal.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico, Acompanhamento, Indicador, Salubridade Ambiental, Juiz de Fora.

INTRODUÇÃO

A Lei Federal 11.445 (BRASIL, 2007) estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no país. Em seu artigo 3º, define saneamento básico como sendo o conjunto de infraestruturas, serviços e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, sendo estes fundamentais para garantir a saúde da população, combater os efeitos da pobreza e proteger o meio ambiente.

Segundo Foulcalt (1992), salubridade não é definida como sinônimo de saúde, e sim como o estado das coisas, do meio ambiente e de seus elementos constitutivos, que favorecem a saúde coletiva. Salubridade é a base material e social capaz de assegurar a melhor saúde possível dos cidadãos. Paralelamente à salubridade, surge a noção de higiene pública, que consiste em técnicas de controle e modificação dos elementos do meio que podem prejudicar ou favorecer o estado de saúde.

A construção de sistemas de indicadores, para Will e Briggs (1995), constitui um meio de prover as políticas públicas com informações capazes de demonstrar seu desempenho ao longo do tempo e realizar previsões, podendo ser utilizado para a promoção de ações específicas como, por exemplo, uma política pública de saneamento básico.

O Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN, 1999), teve como objetivo a “avaliação da eficácia do Plano Estadual de Saneamento”. Tal indicador trata-se de um modelo para avaliar as condições de salubridade dos municípios do Estado de São Paulo, sendo expresso pela média ponderada de indicadores secundários de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos, de controle de vetores, de recursos hídricos e de condições socioeconômicas.

Indicadores de salubridade ambiental semelhantes ao ISA do CONESAN (1999) já foram desenvolvidos para analisar a salubridade ambiental em áreas de ocupação espontânea no Município de Salvador, Estado da Bahia

– ISA/OE (DIAS, BORJA e MORAES, 2004) e ainda de bairros, por meio de setores censitários, no Município de João Pessoa, Estado da Paraíba – ISA/JP (BATISTA e SILVA, 2006).

Ainda em consulta à Lei Federal 11.445 (BRASIL, 2007), agora em seu artigo 50, “a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico”.

Nesse contexto, tendo em vista a necessidade de desenvolver um modelo capaz de apontar um diagnóstico da situação do saneamento básico no Município de Juiz de Fora - MG, buscou-se desenvolver um modelo que permita a identificação de problemas relacionados à salubridade ambiental nos bairros do Município de Juiz de Fora, a partir de dados secundários do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011). Este indicador se constituiu em uma ferramenta auxiliar no diagnóstico ou na atualização do plano de saneamento da cidade ou mesmo no auxílio à decisão sobre a implantação de medidas de saneamento por parte do Poder Público municipal, visando à promoção da salubridade ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo de diagnóstico da situação de salubridade ambiental dos bairros de Juiz de Fora, denominado Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF, constituiu na resultante da média ponderada dos valores referentes a seis indicadores selecionados para cada bairro de forma que possibilitassem uma efetiva caracterização da salubridade ambiental nas áreas estudadas, conforme apresentado na Equação 1:

$$ISA/JF = a.Iab + b.Ies + c.Irs + d.Idu + e.Icv + f.Ise \text{ (Equação 1)}$$

onde:

ISA/JF = Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora;
Iab = Indicador de Abastecimento de Água;
Ies = Indicador de Esgotamento Sanitário;
Irs = Indicador de Resíduos Sólidos;
Idu = Indicador de Drenagem Urbana;
Icv = Indicador de Controle de Vetores;
Ise = Indicador Socioeconômico.

Para que fosse possível uma análise do efeito conjunto dos indicadores sobre a salubridade ambiental dos bairros, tornou-se fundamental a homogeneização das unidades de medida em que cada indicador é expresso. Assim, adotaram-se sistemas de pontuação e de ponderação.

Informações Necessárias

O trabalho em questão apresentou abrangência municipal, onde foram analisados os 81 bairros que integram o Município de Juiz de Fora. Para cada bairro, foi necessário o levantamento dos dados referentes aos indicadores selecionados.

Os dados referentes ao Indicador de Abastecimento de Água (Iab), Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies), Indicador de Resíduos Sólidos (Irs) e ao Indicador Socioeconômico (Ise) foram obtidos a partir do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) para o Município de Juiz de Fora, expressos para os bairros em domicílios e/ou indivíduos.

O Indicador de Drenagem Urbana (Idu) contou com o diagnóstico dos problemas relacionados ao sistema de drenagem urbana, por bairro, apresentados no Plano Municipal de Saneamento Básico, volume V - Drenagem Urbana (JUIZ DE FORA, 2013), a partir do qual foi estabelecido um sistema de pontuação.

Por fim, as informações constituintes do Indicador de Controle de Vetores (Icv) foram obtidas do relatório Índice de Infestação Predial em Juiz de Fora (SMS, 2013), por bairros, para o mês de janeiro de 2013.

Sistema de Pontuação dos Indicadores

Para o Indicador de Abastecimento de Água (Iab), Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies), Indicador de Resíduos Sólidos (Irs) e Indicador de Controle de Vetores (Icv), adotou-se um sistema de pontuação no qual foram atribuídos pontos na escala de 0 a 100, com precisão de duas casas decimais. Assim, atribuiu-se uma pontuação numericamente igual ao valor da cobertura populacional para os indicadores de prioridade direta – Iab, Ies e Irs. No caso do indicador de prioridade inversa, Icv, atribuiu-se 100 pontos subtraído do Índice de Infestação Predial (Iip) referente a cada bairro no mês de janeiro de 2013.

No Quadro 1, são apresentados os diferentes indicadores com seu tipo de prioridade, faixa de variação da pontuação e a forma de cálculo da pontuação correspondente.

Quadro 1 – Indicadores, tipo de prioridade, faixa de variação e pontuação do ISA/JF.

Indicador	Prioridade	Variação	Pontuação
Indicador de Abastecimento de Água – Iab			
Índice de Cobertura de Abastecimento de Água - Ica: % domicílios particulares permanentes com acesso à água por rede geral de distribuição	Direta	Máx=100 e Mín=0	Ica(%)
Indicador de Esgotamento Sanitário – Ies			
Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário - Ice: % domicílios particulares permanentes com acesso à rede geral de esgoto	Direta	Máx=100 e Mín=0	Ice(%)
Indicador de Resíduos Sólidos – Irs			
Índice de Coleta de Resíduos por Serviço de Limpeza - Icr: % entre o peso de resíduo coletado diretamente por serviço de limpeza e resíduo total gerado	Direta	Máx=100 e Mín=0	Icr(%)
Indicador de Controle de Vetores – Icv			
Índice de Infestação Predial - Iip: % entre o número de imóveis com notificação de <i>Aedes aegypti</i> e imóveis inspecionados	Indireta	Máx=100 e Mín=0	100 - Iip(%)

O Indicador de Drenagem Urbana (Idu) foi obtido a partir da adoção de pontuação compreendida entre 0 e 100 pontos para as características relacionadas ao funcionamento do sistema de drenagem urbana segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (Juiz de Fora, 2013). Quanto maior a gravidade do problema de drenagem urbana diagnosticado, menor foi a pontuação atribuída, sendo que a inexistência de problemas recebeu a pontuação máxima, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Características do funcionamento do sistema de drenagem e pontuação correspondente.

Problema notificado	Pontuação
Inundações de grande porte com necessidade de remoção de moradias	0
Inundações frequentes	20
Inundações anuais	40
Alagamentos	60
Existência de rede de drenagem com mau funcionamento	80
Inexistência de inundações ou alagamentos	100

Em se tratando do Indicador Socioeconômico (Ise) foi adotada a metodologia utilizada no cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2010). Inicialmente, foi necessário normalizar os valores referentes aos índices constituintes, a saber: Índice de Alfabetização Escolar (Iae), Índice de População Idosa (Ipi) e Índice de Rendimento Domiciliar (Ird) para cada bairro, uma vez que foram expressos em diferentes unidades e ordens de grandeza. Para isso, foi utilizada a Equação 2 para cada um dos três índices:

$$\text{Índice Normalizado} = (\text{Valor Real} - \text{Valor Mínimo}) / (\text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo}) \text{ (Equação 2)}$$

Na Equação 2, a variável “Valor Real” corresponde ao valor do índice que se pretende normalizar, referente a um determinado bairro, enquanto as variáveis “Valor Máximo” e “Valor Mínimo” correspondem ao maior e menor valor observado entre os valores do mesmo índice para os bairros analisados.

Assim foi possível calcular o valor do Indicador Socioeconômico (Ise), referente a cada bairro, utilizando a média geométrica dos valores dos índices normalizados, como apresentado na Equação 3:

$$\text{Ise} = (\text{Iae}^{1/3} \cdot \text{Ipi}^{1/3} \cdot \text{Ird}^{1/3}) \text{ (Equação 3)}$$

Para o maior valor por bairro do Indicador Socioeconômico (Ise) obtido foi atribuída a pontuação 100 e, por proporcionalidade direta, foram calculadas as pontuações dos demais bairros, que variaram na escala de 0 a 100 com precisão de duas casas decimais.

Sistema de Ponderação dos Indicadores

Nesta etapa adotou-se, a princípio, uma escala de pesos variando de um valor mínimo igual a 0,05 a um valor máximo igual a 0,40, correspondente ao menor e ao maior valor de pesos atribuídos observados em outros indicadores de salubridade ambiental desenvolvidos no país. Em seguida, foi distribuído um modelo de consulta para vinte e um especialistas de diversas áreas do conhecimento (engenheiros, administradores, químicos, biólogos, entre outros) que atuam no setor de saneamento básico, de forma que os mesmos atribuísem pesos para os indicadores utilizados.

Essa técnica, denominada Delphi, objetiva obter certo consenso por parte de um grupo de especialistas sem que os mesmos interajam entre si. Com as respostas oriundas de uma única rodada do modelo de consulta, fixou-se o valor dos pesos de cada um dos indicadores igual à mediana das respostas obtidas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Sistema de ponderação adotado.

Indicador	Pesos
Indicador de Abastecimento de Água (Iab)	0,26
Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies)	0,21
Indicador de Resíduos Sólidos (Irs)	0,16
Indicador de Drenagem Urbana (Idu)	0,11
Indicador de Controle de Vetores (Icv)	0,10
Indicador Socioeconômico (Ise)	0,16

Sendo assim, o Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF apresentou valores compreendidos entre 0 e 100 pontos, com precisão de duas casas decimais, para os 81 bairros constituintes do Município de Juiz de Fora, conforme apresentado na Equação 4:

$$\text{ISA/JF} = 0,26 \cdot \text{Iab} + 0,21 \cdot \text{Ies} + 0,16 \cdot \text{Irs} + 0,11 \cdot \text{Idu} + 0,10 \cdot \text{Icv} + 0,16 \cdot \text{Ise} \text{ (Equação 4)}$$

RESULTADOS

Na Tabela 3 é apresentado o ranqueamento dos bairros do Município de Juiz de Fora segundo a pontuação decrescente calculada para o ISA/JF, de forma a evidenciar o efeito combinado de todos os indicadores, a partir dos pesos apresentados no subitem Sistema de Ponderação dos Indicadores, constante do item Material e Métodos.

Tabela 3 – Ranqueamento dos bairros segundo o Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF.

Posição	Bairro	ISA/JF
1	Bom Clima	98,90
2	Jardim Santa Helena	98,49
3	Bom Pastor	98,41
4	Boa Vista	97,03
5	Santa Catarina	95,89
6	Vale do Ipê	95,59
7	Alto dos Passos	95,48
8	Jardim Glória	94,81
9	Centro	94,56
10	Granbery	94,41
11	Morro do Imperador	94,24
12	Bairu	93,95
13	Morro da Glória	93,85
14	Mariano Procópio	93,32
15	Jardim Paineiras	92,55
16	São Mateus	92,23
17	Cascatinha	92,05
18	Manoel Honório	91,97
19	Mundo Novo	91,97
20	Fábrica	91,59
21	São Bernardo	91,45
22	Centenário	90,69
23	Cesário Alvim	90,52
24	Botanágua	90,50
25	Poço Rico	90,37
26	São Dimas	90,20
27	Vitorino Braga	90,10
28	Santa Terezinha	89,77
29	Vila Furtado de Menezes	89,08
30	Eldorado	88,97
31	Cerâmica	88,69
32	Carlos Chagas	88,68
33	Cruzeiro do Sul	88,48
34	Santa Cecília	88,46
35	Costa Carvalho	88,44

Tabela 3 – Ranqueamento dos bairros segundo o Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF. (continuação)

Posição	Bairro	ISA/JF
36	Bonfim	88,28
37	Grajaú	88,03
38	Monte Castelo	87,96
39	Esplanada	87,47
40	Barbosa Lage	87,31
41	Nossa Senhora de Lourdes	87,08
42	Nossa Senhora Aparecida	86,71
43	Vila Ideal	86,41
44	Aeroporto	86,17
45	Vila Ozanan	86,08
46	Progresso	85,97
47	Nova Era	85,88
48	Teixeiras	85,75
49	Dom Bosco	85,64
50	Jockey Club	85,47
51	São Benedito	85,42
52	Vale dos Bandeirantes	84,99
53	Nossa Senhora de Fátima	84,66
54	Santo Antônio do Paraibuna	84,53
55	Jardim Natal	84,20
56	Ipiranga	84,13
57	Francisco Bernardino	83,29
58	Santa Cruz	83,15
59	Novo Horizonte	83,09
60	Santa Rita de Cássia	82,64
61	São Geraldo	81,62
62	Vila Olavo Costa	81,00
63	Sagrado Coração de Jesus	80,57
64	Santa Luzia	79,51
65	Borboleta	79,14
66	Bairro Industrial	79,14
67	São Pedro	78,87
68	Benfica	78,27
69	Granjas Bethania	78,25
70	Grama	78,08
71	Santa Efigênia	75,52
72	Nova Califórnia	75,08
73	Retiro	74,87
74	Barreira do Triunfo	74,86

Tabela 3 – Ranqueamento dos bairros segundo o Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF. (continuação)

Posição	Bairro	ISA/JF
75	Linhares	73,22
76	Floresta	71,40
77	Remonta	68,73
78	Graminha	64,41
79	Cruzeiro de Santo Antônio	61,72
80	Salvaterra	55,32
81	Represa	42,26

Conforme o método estatístico do quartil, recomendado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2010), os bairros foram agrupados em quatro intervalos e classificados como apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação dos bairros quanto à situação de salubridade ambiental.

Situação	Quartil
Elevada Salubridade	1 ^o
Média-Alta Salubridade	2 ^o
Média-Baixa Salubridade	3 ^o
Baixa Salubridade	4 ^o

Na Tabela 4, a seguir, são apresentadas as porcentagens da população por faixa de classificação e região, enquanto na Tabela 5, abaixo, são apresentadas as porcentagens da população total de Juiz de Fora por faixa de classificação e região.

Tabela 4 – Porcentagem da população total de Juiz de Fora por faixa de classificação da salubridade ambiental e porcentagem da população por faixa de classificação e região.

Faixa de Classificação	Pop. Total (%)	Porcentagem, por Região, da faixa de classificação (%)						
		N	NE	S	SE	L	O	C
Elevada Salubridade	22,64	0,00	0,71	0,00	0,00	10,02	5,98	83,29
Média-Alta Salubridade	17,04	31,93	19,79	2,12	16,12	25,49	0,00	4,56
Média-Baixa Salubridade	34,83	29,05	7,60	13,43	14,51	26,67	5,97	2,77
Baixa Salubridade	25,49	23,88	12,86	25,27	10,91	9,31	17,77	0,00

Nota: N = Região Norte; NE = Região Nordeste; S = Região Sul; SE = Região Sudeste; L = Região Leste; O = Região Oeste; C = Região Centro.

Tabela 5 – Porcentagem da população total de Juiz de Fora por faixa de classificação e região.

Faixa de Classificação	População de Juiz de Fora por Região (%)						
	N	NE	S	SE	L	O	C
Elevada Salubridade	0,00	0,16	0,00	0,00	2,27	1,35	18,86
Média-Alta Salubridade	5,44	3,37	0,36	2,75	4,34	0,00	0,78
Média-Baixa Salubridade	10,12	2,65	4,68	5,06	9,29	2,08	0,96
Baixa Salubridade	6,09	3,28	6,44	2,78	2,37	4,53	0,00

Nota: N = Região Norte; NE = Região Nordeste; S = Região Sul; SE = Região Sudeste; L = Região Leste; O = Região Oeste; C = Região Centro.

DISCUSSÃO

O Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF consiste na resultante da média ponderada dos valores referentes aos seis indicadores selecionados, possibilitando a análise do efeito combinado dos mesmos sobre a salubridade de cada bairro.

Os 81 bairros que integram o município apresentaram, de forma geral, valores elevados e moderadamente homogêneos para o indicador ISA/JF, que variou entre 98,90 – resultado correspondente ao bairro Bom Clima (Região Nordeste) – e 42,26 – valor encontrado para o bairro Represa (Região Norte). A média do ISA/JF calculada para a cidade foi de 85,28, estando 30 bairros abaixo desse valor, evidenciando a necessidade de investimentos e melhorias em saneamento básico prioritariamente nestes bairros.

Segundo a classificação utilizada, o município apresentou 22,64% da população residindo em bairros de “Elevada Salubridade”, sendo que destes, 83,28% residiam na Região Centro, que apresentou os melhores resultados. Constatou-se que 17,04% da população total da cidade estava localizada em bairros de “Média-Alta Salubridade”, com destaque para a Região Leste, que apresentou os bairros São Bernardo, Centenário, Cesário Alvim e Botanágua como os primeiros nesta faixa de classificação. Na condição de “Média-Baixa Salubridade”, onde se constatou a maior parcela da população do município, 34,83%, houve um predomínio das Regiões Norte e Leste, que apresentaram, respectivamente, 29,05% e 26,67% do total de habitantes nessa situação. Por fim, na pior condição, denominada de “Baixa Salubridade”, situou-se 25,49% da população do Município de Juiz de Fora, sendo que destes, a Região Sul, que contou com seis de seus nove bairros enquadrados nesta classificação, representou 25,27% da população deste extrato, seguida pela Região Norte, com 23,88% do extrato.

No diagnóstico do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora (JUIZ DE FORA, 2004) foi desenvolvido o Índice Municipal de Qualidade de Vida, composto por quatro índices, a saber: Índice de Renda dos Chefes, Índice de Habitação, Índice de Saneamento Básico e Índice de Alfabetização. Tal índice teve por finalidade ranquear os 81 bairros da cidade, de forma a dar suporte a outros estudos. Analisando o ranqueamento dos bairros para o Índice Municipal de Qualidade de Vida relativo ao ano 2000, e para o ISA/JF, relativo ao ano 2010, observou-se uma expressiva semelhança entre os resultados, indicando que a diferença entre os bairros mantiveram-se inalteradas nesses 10 anos, contrariando assim um dos objetivos do Plano Diretor. Neste ponto, destaca-se a necessidade de se atualizar o Plano Diretor do município, ação já em andamento.

De forma geral, os elevados valores encontrados para o ISA/JF podem estar relacionados, dentre outros fatores, aos índices de cobertura de água e esgoto apresentados pela Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA, onde apenas oito bairros apresentaram valores inferiores a 80%, visto que o Indicador de Abastecimento de Água (Iab) e o Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies) apresentaram os maiores pesos, respectivamente, 0,26 e 0,21. Outro fato a se destacar foi a correlação observada entre o ranqueamento do Indicador Socioeconômico (Ise) e do ISA/JF. Com exceção de bairros que apresentaram um indicador muito discrepante em relação aos demais, a exemplo do bairro Cruzeiro de Santo Antônio, com índice de cobertura de esgotamento sanitário de 6,71%, os bairros apresentaram posições semelhantes quando observados o ranqueamento para o Ise e para o ISA/JF.

Vale destacar que, embora o ISA/JF tenha por finalidade servir como um indicativo das condições de salubridade ambiental para os bairros do Município de Juiz de Fora, não se deve descartar a análise isolada dos diferentes indicadores que o constituem de forma a identificar qual dos seus componentes está impactando de forma negativa o resultado final para um determinado bairro em particular.

Ainda com os diferentes dados coletados para gerar o ranqueamento dos bairros, segundo o Indicador de Salubridade Ambiental para o Município de Juiz de Fora – ISA/JF, pode-se fazer o ranqueamento dos 81 bairros do Município de Juiz de Fora tomando-se, de forma isolada, cada um dos seus componentes, a saber, fazer o ranqueamento pelo Indicador de Abastecimento de Água (Iab) ou pelo Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies) ou pelo Indicador de Resíduos Sólidos (Irs) ou pelo Indicador de Drenagem Urbana (Idu) ou pelo Indicador de Controle de Vetores (Icv) ou pelo Indicador Socioeconômico (Ise).

CONCLUSÃO

Os bairros do Município de Juiz de Fora apresentaram, de forma geral, valores elevados para o indicador ISA/JF utilizado para diagnosticar a salubridade ambiental, sendo a Região Centro aquela com os melhores resultados. Apesar da relativa homogeneidade dos valores encontrados ao analisar o resultado do ISA/JF, foi possível identificar determinadas deficiências principalmente após a comparação entre os diferentes indicadores que o constituíram.

O Indicador de Abastecimento de Água (Iab) e o Indicador de Esgotamento Sanitário (Ies) contaram com resultados elevados devido aos altos valores para os índices de cobertura de água e de esgoto apresentados na cidade. Outras preocupações, que não foram contabilizadas pelos indicadores, dizem respeito à proteção dos mananciais da cidade e à necessidade de se ampliar o tratamento do esgoto doméstico, de apenas 10%.

Quanto à coleta dos resíduos sólidos urbanos, o município apresentou apenas o bairro Floresta (Região Sudeste) com índice inferior à 80%. O bairro Centro, que ocupou a penúltima posição no ranqueamento dos bairros quanto ao Indicador de Resíduos Sólidos (Irs), apresentou uma situação indesejável com parcela significativa de lixo exposto para ser coletado em caçambas. Quanto às deficiências do setor, destaca-se a necessidade de ampliação da coleta seletiva no município, com aumento da frota de veículos e conscientização da população, por meio da educação ambiental.

A drenagem urbana foi o serviço do saneamento básico mais deficiente do município. Sem um sistema de cobrança pelos serviços de drenagem, a Prefeitura Municipal tem sua atuação restrita a pequenas intervenções. Soma-se a essa deficiência, a desarticulação das entidades que indiretamente prestam serviços para o setor, refletindo na ausência de uma ação municipal consolidada para a drenagem urbana. Sendo o Plano de Drenagem da Zona Norte o único concluído, o que se observa é a prevalência de intervenções pontuais e emergenciais na cidade.

O Indicador de Controle de Vetores (Icv), expresso pelo Índice de Infestação Predial para o mês de janeiro de 2013, apontou que todos os bairros do município apresentaram infestação predial acima de 1%, valor máximo estabelecido como satisfatório pelo Ministério da Saúde. Na Região Norte foram observados os maiores valores, que chegaram a 12%. Ressalta-se que o combate a dengue deve ser colocado em prática durante todo o ano, com a realização constante de ações de educação ambiental e de combate a endemias, evitando-se a descontinuidade no combate à doença.

Com relação aos aspectos socioeconômicos, o município apresentou elevada taxa de alfabetização, 96,89% das pessoas com 10 ou mais anos, e um número considerável de idosos, 14% da população. As maiores discrepâncias observadas ao comparar os bairros do município foram relativas à análise do rendimento domiciliar mensal. Quanto ao Indicador Socioeconômico (Ise), destaca-se a Região Norte, onde nenhum bairro da região obteve pontuação elevada.

É importante ressaltar as limitações encontradas para a determinação dos indicadores que constituíram o ISA/JF, uma vez que, no presente trabalho, foram utilizados somente dados secundários. Nesse ponto, ressalta-se a importância da constante atualização e disponibilização de dados por parte dos órgãos públicos responsáveis, destacando-se a importância da criação de um banco de dados do Município de Juiz de Fora.

Para uma nova pesquisa, sugere-se a revisão dos indicadores utilizados, principalmente o Indicador de Drenagem Urbana (Idu), e a incorporação de outros indicadores de forma a melhor mensurar a salubridade ambiental como, por exemplo, um indicador referente à qualidade do ar. Recomenda-se, ainda, a representação dos resultados obtidos segundo um Sistema de Informações Geográficas – SIG, facilitando a interpretação dos resultados e consequentemente auxiliando na tomada de decisões.

Por fim, conclui-se que, dentro de suas limitações, o indicador ISA/JF pôde contribuir para o conhecimento das diferenças existentes entre os bairros do município no que tange ao conceito de salubridade ambiental adotado. Ao constituir uma ferramenta praticamente isenta de custos, o ISA/JF pode ser utilizado de forma a se obter um diagnóstico rápido quanto ao saneamento básico em outros municípios, sendo necessário, entretanto, um ajustamento dos indicadores à realidade local, o que não descarta, porém, a realização de estudos complementares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATISTA, M.E.M.; SILVA, T.C. da. O Modelo ISA/JP – Indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. *Eng Sanit Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 55-64, jan/mar 2006.
2. BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.
3. CONESAN – CONSELHO ESTADUAL DE SANEAMENTO DE SÃO PAULO. *Indicador de Salubridade Ambiental 1999*. Disponível em: <<http://www.saneamento.sp.gov.br/dadoseinfo.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2014.
4. DIAS, M.C.; BORJA, P; MORAES, L.R.S. Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontâneas: um estudo em Salvador – Bahia. *Eng Sanit Ambiental*, v. 9, n. 1, p. 82-92, jan/mar 2004.
5. FOULCALT, M. O nascimento da medicina social. In: _____. *Microfísica do poder*. Org. e trad. Roberto Machado. 7ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1992. p.79-98.
6. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios de Juiz de Fora - MG*. 2011. CD Rom.
7. JUIZ DE FORA. *Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico e de Seus Impactos nas Condições de Vida da População: Produto 02 - Tomo V - Diagnóstico dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana*, 2013. Disponível em: <http://www.planodesaneamento.pjf.mg.gov.br/pdf/tomo_v_diagnostico_drenagem.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2014.
8. JUIZ DE FORA. *Lei Municipal n. 9.811, de 27 de junho de 2000*. Institui o Plano Diretor Urbano de Juiz de Fora. Juiz de Fora: Funalfa Edições, 2004.
9. PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório de Desenvolvimento Humano 2010*. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/HDR/Relatorios-Desenvolvimento-Humano-Globais.aspx?indiceAccordion=2&li=li_RDHGlobais>. Acesso em: 19 jan. 2014.
10. SMS – Secretaria Municipal de Saúde de Juiz de Fora. *Resultado do LIRAA de janeiro de 2013*. Juiz de Fora: SMS, 2013. 7p.
11. WILL, J.; BRIGGS, D. Developing Indicators for Environment and Health. *World Health Statistics Quarterly*, v. 48, n. 2, p. 155-163, 1995.