



## AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL POR MEIO DA PROPOSIÇÃO E APLICAÇÃO DE ÍNDICES DE PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO POPULACIONAL

### EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SANITATION THROUGH THE PROPOSITION AND APPLICATION OF POPULATION PERCEPTION AND SATISFACTION INDEXES

Frederico Carlos Martins de Menezes Filho<sup>1</sup>; Ana Luiza Melo Rodrigues<sup>1</sup>

Artigo recebido em: 17/04/2017 e aceito para publicação em: 03/11/2017.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/holos.v17i1.12177>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi propor índices relacionados à satisfação e à percepção da população quanto aos serviços prestados de saneamento ambiental. Denominados, respectivamente, de índice de percepção geral (IPG) e índice de satisfação geral (ISG), estes índices objetivam proporcionar aos gestores municipais ou à companhia de saneamento, uma visão mais realista do saneamento ambiental, ao considerar o usuário como cerne para melhoria dos serviços. Para a realização desta pesquisa dispôs-se da elaboração e utilização de um questionário com questões objetivas sobre o saneamento. Os indicadores foram construídos tomando-se como estudo de caso os bairros de uma pequena cidade mineira. A média obtida para a cidade em relação ao índice de percepção geral (IPG) foi de 0,84, numa escala de 0 a 1, indicando alta percepção entre os munícipes sobre o saneamento. Quanto aos índices de satisfação aos componentes do saneamento, a variação entre os valores obtidos foi elevada. Para o índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água (ISSA), o valor encontrado fora de 0,58, representativo das falhas pontuais no abastecimento ou intermitência do mesmo em alguns bairros da cidade. Valores baixos também corroboram os problemas municipais da limpeza urbana e manejo de águas pluviais, com o valor de 0,55 para o índice de satisfação da limpeza urbana (ISLU) e 0,29 para a drenagem (ISDU). Quanto ao índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário (ISES), caracterizando a cobertura da rede, o valor fora de 0,93. Tais resultados, obtidos em nível de bairro, possibilitam à gestão municipal e à concessionária, um diagnóstico do saneamento por meio da percepção e satisfação dos usuários apontando bairros com deficiências e que necessitam de intervenções para melhoria da prestação dos serviços.

**Palavras-chave:** Saneamento ambiental. Índices. Índice de percepção e satisfação geral.

**Abstract:** The aim of this paper was to propose indexes related to the population's satisfaction and the perception regarding the environmental sanitation's systems. Known, respectively as the general perception index (GPI) and the general satisfaction index (GSI), they intend to provide to city managers or the sanitation company, a more realist view of the environmental sanitation, by considering the user as a center for improvement. The research was accomplished by the creation and use of a questionnaire with objective questions encompassing the sanitation. The indexes were elaborated for a small town in Minas Gerais as field of study. The city's average on the GPI was 0.84, in a range of 0 to 1, indicating great perception among the citizens about sanitation. Regarding the satisfaction indexes on the sanitation components, the discrepancy of the values is high. As for the water supply system satisfaction index (WSSSI), the value was 0.58, due to occasional failures in supply or its intermittence in some neighborhoods of the city. Low values also demonstrated the municipal problems of urban cleaning, with a value of 0.55 for the urban cleaning satisfaction index (UCSI) and 0.29 to urban stormwater satisfaction index (USSI). Regarding the sewage system satisfaction index (SSSI), characterizing the system's coverage, the value is 0.93. Therefore, the results,

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV/CRP), Campus de Rio Paranaíba, MG. E-mails: [menezesfilho.frederico@gmail.com](mailto:menezesfilho.frederico@gmail.com), [analuizaml83@gmail.com](mailto:analuizaml83@gmail.com)

obtained at the district level, allow the municipal management and the concessionaire, a diagnosis of the sanitation through user's perception and satisfaction pointing out zones with deficiencies and that need interventions to improve the service delivery.

**Keywords:** Environmental sanitation. Indexes. General perception and satisfaction index.

---

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a resolução 64/692 da Assembleia Geral das Nações Unidas (UNITED GENERAL ASSEMBLY, 2010a), que reconheceu a água como direito humano, cerca de 884 milhões de pessoas não têm acesso à água potável e mais do que 2,6 bilhões de pessoas não têm acesso ao saneamento básico. O acesso limitado à água potável e uma escassa infraestrutura de saneamento podem conduzir à subnutrição e às doenças de veiculação hídrica, tais como a diarreia e a disenteria como argumentam Kuberan et al. (2015).

No Brasil, a Lei 11.445 (BRASIL, 2007) conhecida como a Lei do Saneamento, promulgada em 2007, apresentou as diretrizes para a criação dos planos de saneamento básico para os municípios sob uma visão integrada de seus componentes, contemplando o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem urbana, o manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana. Todavia, consoante estudo realizado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2017), após dez anos da promulgação da referida Lei, os indicadores de saneamento ambiental pouco avançaram no país, destacando, por exemplo que ainda “29 milhões de pessoas permanecem sem acesso ao abastecimento geral de água, 69,2 sem acesso ao esgotamento sanitário por rede e 20,5 sem coleta de lixo”.

Como subsídio para elaboração de um plano municipal de saneamento, o diagnóstico é etapa primordial para o desenvolvimento de medidas mitigadoras que tragam adequação e melhoria de seus componentes. Para que esse seja elaborado de forma clara, direta e imparcial, a utilização de indicadores para avaliar os serviços prestados apresenta-se como instrumento para traçar o panorama do saneamento ambiental.

Neste enfoque, o modelo de indicadores ISA – Indicador de Salubridade Ambiental, criado em São Paulo pelo Conselho Estadual de Saneamento (SÃO PAULO, 1999) permite, por meio de seus sub-indicadores e equações, avaliar de forma uniforme o saneamento ambiental de áreas urbanas, abrangendo os componentes do saneamento ambiental, saúde pública, aspectos socioeconômicos e também os recursos hídricos (BATISTA e SILVA, 2006).

O ISA, por sua vez, possui diversas adaptações conforme Baptista et al. (2006), Menezes (2007), Aravéchia Júnior (2010), Valvassori e Alexandre (2012), Menezes Filho e Rodrigues (2015) e Albuquerque e Daltro Filho (2015).

Por se tratar de um indicador que busca qualificar o saneamento ambiental de maneira técnica abrangendo todos seus componentes, verifica-se uma lacuna importante que é a percepção tão quanto a satisfação dos usuários em relação aos serviços prestados, quer pela prefeitura quer pelas concessionárias.

Deste modo, a participação popular tão importante quando da elaboração de um plano de saneamento (BRASIL, 2014), deve ser considerada também na avaliação dos serviços prestados e servir para que a gestão municipal; ou as empresas concessionárias possam gerir e tomar decisões baseadas na percepção e satisfação dos usuários dos sistemas. Tal aspecto, fundamentado na Lei 11.445 (BRASIL, 2007), externa a necessidade precípua da participação da sociedade nas questões afetas a seu interesse quanto ao saneamento, alertando a Administração Pública acerca dos problemas enfrentados, fiscalizando os serviços e atuando em todo o processo de elaboração e implementação de um plano de saneamento. Nesta linha de raciocínio, Albuquerque e Daltro Filho (2015), em sua adaptação do ISA, analisaram o saneamento em uma visão holística, ao incluir a satisfação da população com a moradia e o entorno, as características da moradia, a saúde pública e o espaço público comunitário abordando uma comunidade rural nordestina.

Assim, o referente trabalho propõe o desenvolvimento e a utilização de índices de percepção, denominados respectivamente de índice de percepção geral (IPG) e índice de satisfação geral (ISG), pretendendo demonstrar a aplicabilidade destes de maneira complementar ao indicador de salubridade ambiental (ISA), apontando deficiências em nível de bairro e servindo como ferramentas para tomada de decisão pelos gestores municipais e/ou concessionária dos serviços de saneamento.

## **O saneamento ambiental e a participação popular**

Segundo BRASIL (2005), a salubridade ambiental representa o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no que concerne ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar.

Neste sentido para Marchi (2015), garantir uma boa gestão em saneamento é questão de sobrevivência para a sustentabilidade do meio ambiente e social, de forma a reduzir custos, visto que poluição e doenças vinculadas geram grande impacto ao orçamento da administração.

Conforme apresentam Magalhães, Bononi e Mercante (2010), o município é o local onde ocorrem a grande maioria dos problemas ambientais, contudo é também o centro para que se desenvolva um crescimento econômico que se harmonize ao bem-estar da população. Ainda, os referidos autores complementam que, a criação de mecanismos que integrem a participação da população nas decisões de gestão ambiental do município tem se comprovado eficazes na melhoria dos mesmos.

Aguiar, Heller e Melo (2012) acrescentam que é nos processos de discussões que os cidadãos encontram a oportunidade para expor seus pontos de vista, expressar suas aspirações, contribuir com sua cultura e conhecimento em busca de soluções que possam melhorar as condições de vida de todos.

Como etapa de um plano de saneamento, o diagnóstico e sua elaboração devem ter a participação popular articulando-se técnicas de pesquisa social como entrevistas a pessoas chave e, também realizar pesquisa de opinião sobre boas práticas para a quantificação e imparcialidade dos dados obtidos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014).

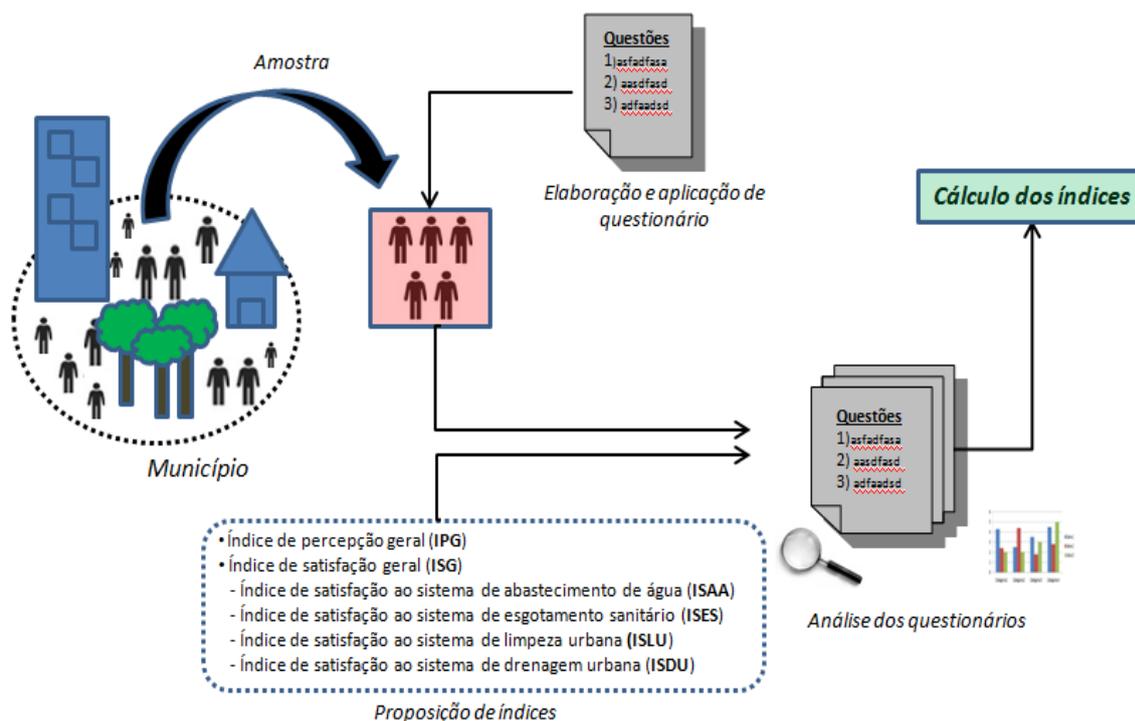
Ademais, as utilizações de indicadores para avaliar os serviços prestados apresentam-se como instrumentos para traçar o panorama do saneamento ambiental, possuindo a suma importância por sintetizarem informações, o que os torna imprescindíveis no controle social e planejamento (SANTOS e FERREIRA, 2016).

## 2 METODOLOGIA

O diagrama das fases metodológicas pode ser observado por meio da Figura 1.

Dessa maneira, definiu-se as seguintes etapas a) definição da população a ser amostrada em um município de pequeno porte, tomado como estudo de caso; b) a elaboração de um questionário objetivo a ser implementado para condução da pesquisa em campo; c) a proposição de índices de percepção e satisfação da população em relação ao saneamento e, por fim, d) a análise dos questionários e cálculo dos índices propostos para os bairros da cidade avaliando-se as condições do saneamento ambiental na cidade. Os questionários foram aplicados de maneira aleatória em diversos bairros da cidade, pontos comerciais e a universitários.

**Figura 1** - Síntese da metodologia empregada para avaliação do saneamento ambiental pelos usuários



### 2.1 O município de Rio Paranaíba-MG

O município de Rio Paranaíba tomado como estudo de caso, localiza-se na região do Alto Paranaíba-MG, possuindo uma área de 1.352,353 km<sup>2</sup> e população estimada para o ano de 2016 de 12.341 habitantes; sendo a agropecuária sua principal atividade econômica (IGBE, 2010).

No ano de 2006, no referido município iniciou-se as atividades de um campus de uma instituição de ensino superior, ocasionando uma demanda antes não vista, pelos novos

residentes na cidade, sobre os equipamentos urbanos, tais como a saúde, transporte e o saneamento.

Conforme dados obtidos no sítio do IBGE, o crescimento populacional verificado na última década, levando-se em conta a contagem populacional de 2007 e a estimativa para o ano de 2017, fora de 15,3% ou aproximadamente 1650 novos habitantes.

Nesse contexto, destaca-se no saneamento pelo crescimento populacional, inúmeros problemas vivenciados pelos moradores no que se refere à intermitência na distribuição de água, alagamentos na região central pelo aumento de áreas impermeáveis e problemas de resíduos sólidos e limpeza urbana.

## 2.2 Determinação do tamanho da amostra

O tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população foi calculado pela Equação 1, considerando a variável nominal e a população finita (MARTINS, 2006):

$$N = (z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N) / (d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}) \quad (1)$$

Onde:

N = tamanho da população;

z = abscissa da normal padrão;

$\hat{p}$  = estimativa da proporção de um dos níveis da variável escolhida;

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$

d = erro amostral expresso em decimais;

n = tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população.

Admitiu-se uma confiança de 95% e a proporção  $\hat{p}$  igual 0,50 por não haver estimativas prévias da percepção e satisfação da população acerca do saneamento ambiental no município. Após a definição do tamanho da amostra, a abordagem aos moradores da cidade foi realizada de maneira aleatória compreendendo entrevistas realizadas em comércios, casas e a universitários.

## 2.3 O índice de percepção geral (IPG) e o índice de satisfação geral (ISG)

O índice de percepção geral (IPG) foi desenvolvido visando avaliar a percepção dos usuários acerca do conhecimento sobre o saneamento ambiental. O índice de satisfação geral (ISG) foi desenvolvido visando retratar a satisfação do usuário quanto à prestação dos serviços ora referidos, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos e limpeza pública.

Para subsidiar a proposição de tais índices e a devida valoração dos mesmos, elaborou-se um questionário com perguntas de múltipla escolha dispostas na Tabela 1, abrangendo de maneira objetiva e clara o saneamento ambiental.

Conforme o questionário, inicialmente abordou-se o conhecimento ou não do cidadão sobre os serviços de saneamento e, posteriormente foram apresentadas questões ligadas ao cotidiano, sobre o fornecimento e disponibilidade de água pela concessionária, a presença ou não de sistema de esgotamento sanitário, a presença da drenagem urbana, em específico a microdrenagem (bocas de lobo), a existência de alagamentos ou não e os

prejuízos com os mesmos. Por fim, abordou-se também questões sobre os resíduos sólidos e a limpeza pública.

Após a aplicação dos questionários, as respostas referentes à cada componente do saneamento ambiental foram reunidas e analisadas em planilha eletrônica para possibilitar o cálculo dos índices propostos e sua devida classificação de acordo com a Tabela 2.

**Tabela 1** - Questionário elaborado para o cálculo dos índices de percepção e satisfação geral da população

	Questões	Opções
1	Como cidadão, você conhece o significado de Saneamento Ambiental?	(a) sim (b) não
2	Água, Esgoto, Manejo de águas pluviais (Drenagem Urbana), Resíduos Sólidos e Limpeza Pública são componentes do Saneamento Ambiental. Destes, quantos não são atendidos em seu município?	(1) (2) (3) (4) (5) Todos os itens são atendidos
3	Em relação à água fornecida pela companhia de saneamento, marque a alternativa que representa a realidade em seu município:	(a) Água de boa qualidade e em quantidade satisfatória (não há falta de água). (b) Água de boa qualidade, mas em quantidade insatisfatória (há falta de água). (c) Água de péssima qualidade e em quantidade satisfatória (d) Água de péssima qualidade e quantidade insatisfatória.
4	Em sua residência, como é feita a disposição do esgoto doméstico gerado?	(a) Tanque ou fossa séptica (b) Rede coletora de esgoto sanitário (c) Não sabe (d) Outra
5	No período chuvoso, as ruas próximas de sua residência são alagadas?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe
6	Há rede de drenagem composta de bocas de lobo ("bueiros") e galerias de águas pluviais na rua onde reside?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe
7	Se já foi acometido por uma inundação, qual seria a faixa de valores (em reais) do prejuízo sofrido:	(a) R\$ 500,00 a R\$ 1.500,00 (b) R\$ 1.500,00 a R\$ 3.000,00 (c) R\$ 3.000,00 a R\$ 5.000,00 (d) R\$ 5.000,00 a R\$ 10.000,00 (e) Superior a R\$ 10.000,00 (f) Não teve prejuízo
8	Em seu município existe coleta seletiva de lixo?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe
9	Em sua rua é comum a presença frequente de resíduos sólidos dispostos nas calçadas em locais inapropriados?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe
10	Sobre a limpeza pública, quantas vezes por semana você verifica a passagem de caminhões recolhendo o lixo?	(a) 1x por semana (b) 2x por semana (c) 3x por semana (d) mais de 3x por semana (e) Não sabe

**Tabela 2** - Faixas para classificação do índice de satisfação e percepção geral

Valor	Classificação (ISG) e (IPG)
0,00 - 0,39	Baixo
0,40 - 0,69	Médio
0,70 - 1,00	Alto

## 2.4 Índice de percepção geral (IPG)

Tão importante quanto os relatos dos usuários acerca dos problemas cotidianos referentes ao saneamento é o conhecimento do sistema como um todo e de suas partes. Desta maneira, por meio da aplicação do questionário empregado, buscou verificar a percepção geral do sistema e de suas partes, tecendo indagações acerca do significado do saneamento ambiental, da existência ou não de seus componentes, de como se realiza a disposição do esgoto doméstico gerado, da ocorrência ou não de alagamentos; da presença da microdrenagem; da existência de coleta seletiva e da frequência da limpeza pública. Não obstante, tais questões trazem consigo a efetividade da participação do indivíduo como cidadão acerca dos equipamentos urbanos como o saneamento. Assim, por meio das respostas dos questionários, pôde-se ponderar o índice de percepção geral (IPG) dado o conhecimento ou não dos componentes do saneamento. Tal processo baseou-se somente no questionário que ora se apresenta, desconsiderando influências socioeconômicas. Para a ponderação do IPG, consideraram-se as questões 1, 4, 5, 6, 8, 9 e 10 como questões fundamentais para a constituição do referido índice, já que relatam o conhecimento ou não dos sistemas pelos usuários.

O IPG também considerou para o componente de resíduos sólidos e limpeza pública uma pergunta sobre a existência de coleta seletiva, que não ocorre no município, tomando-se como resposta afirmativa à pergunta, o desconhecimento ou falta de percepção.

A Equação 2 retrata o índice de percepção geral (IPG):

$$IPG = 1 - (nsr1 + nsr4 + nsr5 + nsr6 + nsr8 + sr8 + nsr9 + nsr10) / (\Sigma Re) \quad (2)$$

Onde:

IPG: índice de percepção geral;

nsr1: número de respostas "não" na questão 1;

nsr<sub>i</sub>: número de respostas "não-sabe" na questão i;

sr8: número de respostas "sim" na questão 8;

ΣRE: total de respostas.

## 2.5 Índice de satisfação geral (ISG)

A estimativa do índice de satisfação geral (ISG) deu-se pela análise das respostas em cada componente do saneamento observando os critérios descritos na Figura 2. Como se observa, arbitraram-se três índices de satisfação, a saber: baixa, média e alta referente a combinação de respostas dos questionários (Tabela 1) respondidos.

**Figura 2** - Critérios para classificação da satisfação do usuário frente aos componentes do saneamento ambiental



Sendo assim, contabilizou-se o índice de satisfação geral (ISG) pela ponderação das respostas em cada componente do saneamento em função da população abordada na pesquisa, considerando somente respostas válidas.

O índice geral de satisfação (ISG) pode ser expresso pela Equação 3:

$$\text{ISG} = (\text{ISAA} + \text{ISES} + \text{ISLU} + \text{ISDU}) / 4 \quad (3)$$

Onde:

ISG = índice de satisfação geral;

ISAA = índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água;

ISES = índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário;

ISLU = índice de satisfação à limpeza urbana e resíduos sólidos;

ISDU = índice de satisfação ao sistema de drenagem urbana.

Para o cálculo dos índices de satisfação abordados para cada componente do saneamento utilizou-se de uma média ponderada em função das respostas por bairro, no intuito de se obter o índice municipal. As respostas consideradas como satisfação alta, receberam o peso 1, as respostas classificadas como média receberam o peso 0,5 e as baixas peso 0.

As Equações 4 e 5 representam, respectivamente, o cálculo do índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água (ISAA) e o do índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário (ISES):

$$\text{ISAA} = (\text{R}_{\text{alta}} * 1 + \text{R}_{\text{média}} * 0.5) / (\text{R}_{\text{bairro}}) \quad (4)$$

Onde:

ISAA = índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água;

R<sub>alta</sub> = total de respostas de satisfação alta;

$R_{m\acute{e}dia}$  = total de respostas de satisfa\c{c}\~ao m\acute{e}dia;  
 $R_{bairro}$  = total de respostas.

$$ISES = R_{alta} / R_{bairro} \quad (5)$$

Onde:

ISES = \acute{i}ndice de satisfa\c{c}\~ao ao sistema de esgotamento sanit\~ario;

$R_{alta}$  = total de respostas de satisfa\c{c}\~ao alta;

$R_{bairro}$  = total de respostas.

O \acute{i}ndice de satisfa\c{c}\~ao \`a limpeza urbana e res\acute{i}duos s\~olidos (ISLU) foi obtido pela m\acute{e}dia aritm\acute{e}tica (equa\c{c}\~ao 6) entre a frequ\ec{e}ncia de limpeza p\fablica (F) calculada pela Equa\c{c}\~ao 7, considerando as respostas dadas pela quest\~ao 10 do question\~ario, e a presen\c{c}a de lixo nas vias (P) considerando as respostas dadas pela quest\~ao 9 do question\~ario.

$$ISLU = (F + P) / 2 \quad (6)$$

Onde:

ISLU = \acute{i}ndice de satisfa\c{c}\~ao \`a limpeza urbana;

F = frequ\ec{e}ncia de limpeza p\fablica;

P = presen\c{c}a de lixo.

$$F = (R_{alta} + R_{m\acute{e}dia} * 0.5) / R_{bairro} \quad (7)$$

Onde:

F = frequ\ec{e}ncia de limpeza p\fablica;

$R_{alta}$  = total de respostas de satisfa\c{c}\~ao alta;

$R_{m\acute{e}dia}$  = total de respostas de satisfa\c{c}\~ao m\acute{e}dia;

$R_{bairro}$  = total de respostas;

$$P = R_{alta} / R_{bairro} \quad (8)$$

Onde:

P = presen\c{c}a de lixo

$R_{Alta}$  = total de respostas de satisfa\c{c}\~ao alta

$R_{bairro}$  = total de respostas

Para o sistema de drenagem urbana foi utilizado um sistema booleano para an\~alise das quest\~oes 5 e 6. Considerou-se como sistema eficiente de drenagem a presen\c{c}a de dispositivos de microdrenagem e a aus\ec{e}ncia de alagamento.

### 3 RESULTADOS E DISCUSS\~AO

#### 3.1 Tamanho da amostra

O tamanho da amostra calculada foi de 369 pessoas adotando-se uma popula\c{c}\~ao atual de 12.341 habitantes, n\acute{iv}el de confian\c{c}a de 95 % e propor\c{c}\~ao de 0,50. Apesar do tamanho definido da amostra a ser pesquisada, decidiu-se ampliar a quantidade para 548,

em vista da facilidade de acesso aos moradores, comerciantes e estudantes. Como consequência a pesquisa em campo abrangeu 15 bairros da cidade.

### 3.2 O índice de percepção geral (IPG)

Todos os valores obtidos para os bairros quanto ao IPG foram acima de 0,70, recebendo, portanto, a classificação alta. Isso indica que os residentes do município possuem conhecimento sobre os componentes do saneamento ambiental, conforme o questionário aplicado. A média geral foi de 0,84.

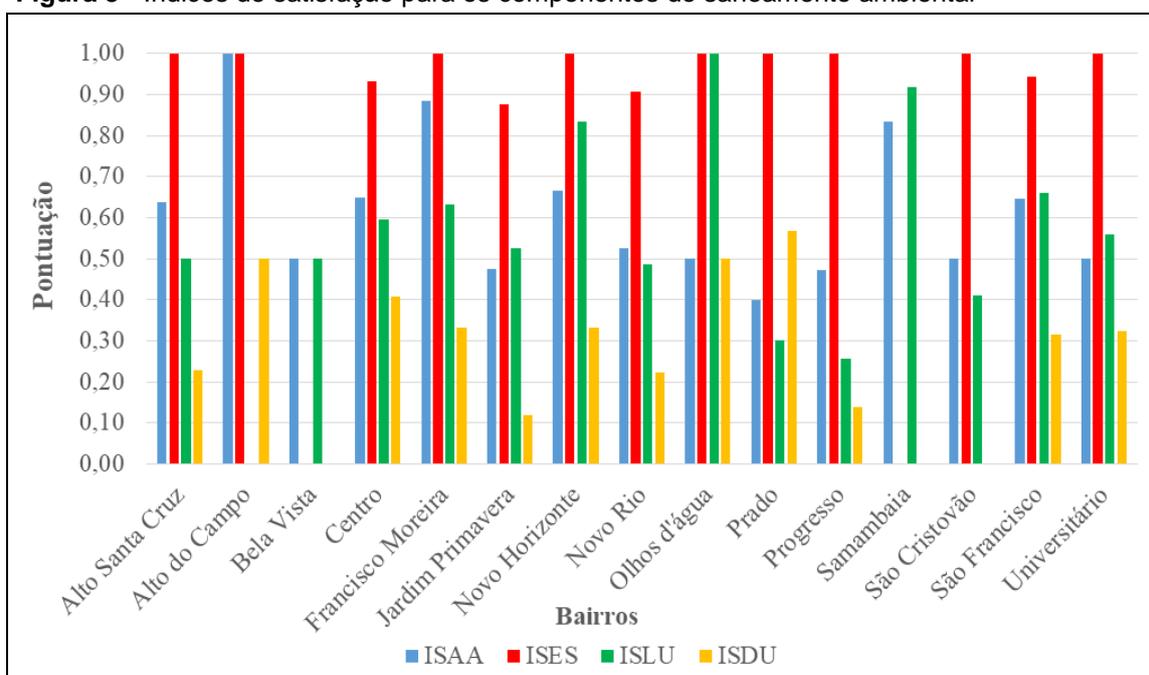
### 3.3 O índice de satisfação geral (ISG)

#### 3.3.1 Índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água (ISAA)

Na Figura 3 observam-se os valores de todos os índices de satisfação obtidos para os bairros estudados, a saber: ISAA, ISES, ISLU e ISDU. Analisando-se o ISAA, apenas os bairros Samambaia, Francisco Moreira e Alto do Campo apresentaram classificação alta com valores para o ISSA acima de 0,70, respectivamente de: 0,83, 0,88 e 1,00. Os demais bairros apresentaram classificação média, entre 0,40 e 0,69.

A discrepância entre os bairros apresentada para o ISAA demonstra certa heterogeneidade no serviço prestado, seja pela qualidade ou intermitência no abastecimento (falta de estações elevatórias e reservatórios a fim de atender todo o município). A média geral foi de 0,58 considerado como classificação média, conforme a Tabela 2.

**Figura 3 - Índices de satisfação para os componentes do saneamento ambiental**



### 3.3.2 Índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário (ISES)

A média de satisfação a este sistema foi de 0,93 indicando uma satisfação alta, como verifica-se nas pontuações dos bairros demonstradas na Figura 3. O valor obtido representa a cobertura existente do esgotamento sanitário na cidade. Ressalta-se que não foram contabilizadas situações de ligações clandestinas ou interconexões existentes entre o sistema de esgotamento e a drenagem urbana e vice-versa, embora observadas em alguns pontos da cidade caracterizados pelo odor, durante a pesquisa de campo. Destaca-se que apesar da alta satisfação obtida no município em geral, os moradores dos bairros Bela Vista e Samambaia, desconhecem o sistema de esgotamento sanitário, verificando-se a importância de campanhas de conscientização ambiental pela Prefeitura Municipal, mesmo que haja uma percepção geral satisfatória no município, constatada pelo IPG (Índice de Percepção Geral) no valor de 0,84.

### 3.3.3 Índice de satisfação ao sistema de limpeza urbana (ISLU)

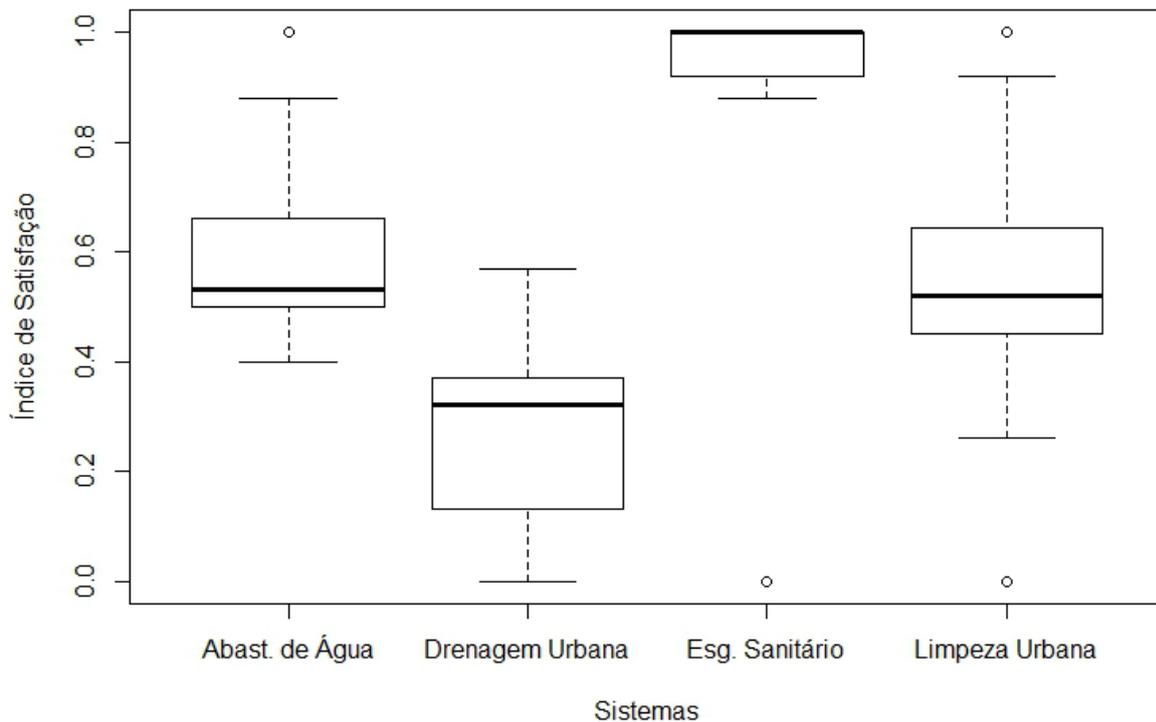
Conforme verifica-se pela Figura 3, apenas os bairros Olhos d'água, Novo Horizonte e Samambaia apresentaram uma classificação alta para o ISLU e outros dois bairros, Progresso e Prado com classificação baixa. A média de satisfação a este sistema obteve o valor de 0,55 indicando uma satisfação média entre os bairros, demonstrando a realidade municipal no que tange a limpeza pública, com a proliferação de vetores como ratos e moscas principalmente.

### 3.3.4 Índice de satisfação ao sistema de drenagem urbana (ISDU)

Analisando-se a Figura 3, somente os bairros Alto do Campo, Centro, Olhos d'água e Prado apresentaram uma classificação média de satisfação ao sistema de drenagem. Nos demais bairros, a satisfação ao sistema em pauta foi baixa, com destaque aos bairros Samambaia e São Cristóvão onde todas as respostas apontaram alagamentos. Do mesmo modo, como ocorreu para o sistema de esgotamento sanitário, os moradores do Bairro Bela Vista desconhecem o sistema de microdrenagem, denotando a importância da conscientização ambiental acerca do saneamento pela Prefeitura Municipal. A média do índice para todo o município foi de 0,29 caracterizando a ineficiência do sistema de drenagem existente.

Por meio da Figura 4, observa-se a distribuição e dispersão dos valores calculados referentes a todos os índices de satisfação. Apesar da alta satisfação para o sistema de esgotamento sanitário com o ISES de 0,93 e baixa dispersão com mediana igual a unidade, observa-se na Figura 4 o *outlier* representando o bairro Bela Vista, caracterizado pelo desconhecimento do referido sistema pelos moradores.

**Figura 4-** Variação dos índices de satisfação para os sistemas de abastecimento de água, drenagem urbana, esgotamento sanitário e limpeza urbana nos bairros do município de Rio Paranaíba-MG



Outra observação pertinente refere-se ao sistema de drenagem urbana com os menores índices de satisfação obtidos, com a mediana no valor de 0,32, representando que a metade dos entrevistados possui satisfação baixa em relação ao sistema em questão. Quanto ao sistema de abastecimento de água, pela Figura 4, observa-se o valor atípico representativo do bairro com satisfação máxima (Bairro Alto do Campo). Saliente-se ainda em relação a este sistema, o valor para a mediana de 0,53, reafirmando a classificação de satisfação média para o abastecimento de água. Por fim, analisando o sistema de limpeza urbana, tem-se uma dispersão mais equilibrada entre os quartis e a mediana de 0,52 com *outliers* representativos da baixa satisfação (Bairro Alto do Campo) e alta satisfação (Bairro Olhos d'Água).

Ao comparar tais resultados com os dados obtidos para o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) calculado para todo o município, em estudo anterior por Menezes Filho e Rodrigues (2015), constatam-se algumas divergências com os valores obtidos junto à Prefeitura Municipal - responsável pelos serviços de limpeza pública, drenagem e esgotos, bem como com os dados da companhia de saneamento COPASA - responsável pelo sistema de abastecimento de água. Os dados comparativos entre o ISA e o ISG são mostrados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Resultados obtidos no ISA e no ISG

<b>Comparação entre o ISA e o ISG</b>		
<b>Sistema</b>	<b>ISA</b>	<b>ISG</b>
Abastecimento de Água	0,77	0,58
Esgoto Sanitário	0,48	0,93
Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	0,60	0,55
Drenagem Urbana	0,06	0,29
Saneamento Ambiental	0,48	0,59

Na análise do sistema de abastecimento de água, o ISG calculado em 0,58, fora 25% inferior ao de salubridade ambiental para o referido sistema. Tal redução engloba questões como deficiências pontuais no fornecimento de água, sejam elas a falta de água ou interrupção do fornecimento para manutenção de rede, condições não retratadas quanto ao cálculo do ISA para o abastecimento de água. Deste modo, investimentos para ampliação do sistema de abastecimento de água são pertinentes e necessários frente à urbanização do município.

Partindo-se para o sistema de esgotamento sanitário, a diferença entre os valores obtidos para o ISA e o ISG, deve-se que a pesquisa de satisfação não contemplou a questão do tratamento dos esgotos gerados, e, sim a presença ou não do sistema coletor. Tal inserção relativa ao tratamento de esgotos, surge como recomendação para trabalhos futuros relativos à satisfação ao sistema de esgotamento. Entretanto, ao utilizar apenas o critério de abrangência para o sistema de esgoto sanitário, ambos ISG e ISA obtêm pontuação similar, sendo 0,93 e 0,95 respectivamente, tidos como classificação alta, consoante Menezes Filho e Rodrigues (2015).

Em relação ao sistema de drenagem urbana, ambos índices apresentaram valores reduzidos; demonstrando a necessidade de ações futuras pela gestão municipal frente aos problemas observados pelos munícipes. Dentre as ações possíveis, citam-se: ampliação do sistema de drenagem nas áreas de expansão do município; adequação de trechos subdimensionados que não suportam o volume de escoamento superficial nos períodos chuvosos, especificamente nas avenidas principais da cidade e, a utilização de técnicas compensatórias com controle na fonte para novos loteamentos como telhados verdes e pavimentos permeáveis.

Quanto ao sistema de limpeza urbana os valores obtidos são semelhantes para os dois indicadores comprovando a satisfação média dos usuários em relação a este sistema.

#### **4 CONCLUSÕES**

Ao se estudar o índice de percepção geral da população (IPG), observou-se em todos os bairros que a população tem conhecimento do saneamento ambiental, resultando numa média de 0,84, enquadrando a percepção geral como alta para o referido índice. Ressalta-se que, apesar desse elevado valor, há necessidade da promoção pela administração municipal de campanhas de conscientização acerca da importância do saneamento ambiental já que três bairros desconhecem o que seja o sistema de esgotamento sanitário.

A satisfação média obtida para o sistema de abastecimento de água, com o valor de 0,58, corresponde à falhas no abastecimento de água e a necessidade de ampliação do mesmo para atender a demanda que ora se apresenta. Quanto ao índice de satisfação da população ao sistema de esgotamento sanitário, recomenda-se para trabalhos futuros, a consideração do tratamento de esgoto existente na área de estudo. A satisfação média para limpeza urbana com o ISLU de 0,55 retrata a necessidade de aumento na frequência da varrição pública tão quanto campanhas de conscientização abordando o descarte inadequado de resíduos sólidos nos logradouros públicos, levando à proliferação de vetores, tão quanto o entupimento de bocas de lobo e poluição ambiental.

Quanto à drenagem, a insatisfação revela os problemas recorrentes nos períodos chuvosos remetendo à administração municipal a adoção de medidas como ampliação das galerias de águas pluviais, adaptações de trechos subdimensionados e a adoção para novos loteamentos de melhores práticas de manejo de águas pluviais.

Para o valor do índice de satisfação geral (ISG) da população obteve-se o valor de 0,59, tido como satisfação média, destacando-se os problemas supracitados no abastecimento de água, na drenagem urbana e na limpeza pública.

Pelo exposto, observa-se que os índices IPG e ISG podem complementar o ISA de maneira a traçar um panorama mais realista do saneamento ambiental, identificando deficiências por sistemas a nível de bairro, tomando como elemento principal a percepção e, sobretudo, a satisfação dos clientes que são os cidadãos e usuários dos sistemas urbanos de água e da limpeza urbana.

## REFERÊNCIAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Aos 10 anos da Lei do saneamento básico, Brasil ainda apresenta condições lamentáveis, mostra estudo da ABES.** Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?p=7010>. Acesso em: 01 fev. 2017.

AGUIAR, M. M; HELLER, L; MELO, E. M. Ação comunicativa na gestão de um serviço privatizado de água e esgotos: uma avaliação em Cachoeiro de Itapemirim (ES). **Revista Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 6, p. 1505-1527, nov/dez. 2012.

ALBUQUERQUE, M. M; DALTRO FILHO, J. Adaptação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) como ferramenta de análise da salubridade do ambiente da Comunidade Saramém-Brejo Grande/SE. **Scientia Plena**, v. 11, n. 11, 2015.

ARAVÉCHIA JUNIOR, J. C. **Indicadores de salubridade ambiental (ISA) para a região centro-oeste**: um estudo de caso no Estado de Goiás. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Brasília. 2010. 134 f.

BATISTA, M. E. M; SILVA, T. C. O modelo ISA/JP - Indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro - RJ, v. 11, n. 1, p. 55-64, jan./mar. 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental experiência e recomendações.** Brasília: 2005. p.140

BRASIL. Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Ministério do Meio Ambiente (Org.). **Planos de Saneamento Básico:** estudos para elaboração do diagnóstico. Brasília: 2014. Cap. 4. p. 1-76.

IBGE. **Censo Demográfico 2010:** características gerais da população: resultados da amostra. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 maio 2016.

KUBERAN, A; SINGH, A. K; KASAV, J. B; PRASAD, S; SURAPANEMI, K.M; UPADHYAY, V; JOSHI, A. Water and sanitation hygiene knowledge, attitude, and practices among household members living in rural setting of India. **Journal of Natural Science, Biology and Medicine**, Aug. 2015.

MAGALHÃES, H; BONONI, V. L; MERCANTE, M. A. Participação da sociedade civil na gestão de unidades de conservação e seus efeitos na melhoria da qualidade ambiental da região Sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 183-192, 2010.

MARCHI, C. M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 1, p. 91-105, jan./abr. 2015.

MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MENEZES, G. O. **Aplicação do índice de salubridade ambiental em comunidades carentes e comparação com comunidades padrão: instrumento para planos de gestão municipal.** 2007. 205 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2007

MENEZES FILHO, F. C. M; RODRIGUES, A. L. O modelo ISA como indicador de salubridade ambiental para o município de Rio Paranaíba-MG. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21., 2015. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2015. Disponível em: [http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-445\\_o-modelo-isa-como-indicador-de-salubridade-ambiental-para-o-municipio-de-rio-paranaibamg](http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-445_o-modelo-isa-como-indicador-de-salubridade-ambiental-para-o-municipio-de-rio-paranaibamg). Acesso em: 10 jan. 2017.

SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA - Indicador de Salubridade Ambiental. Manual Básico.** São Paulo, Brasil, 1999. 37 p.

SANTOS, R. S; FERREIRA, M. I. Indicadores e índices de salubridade ambiental aplicados a regiões estuarinas: o caso da comunidade de Gargaú, São Francisco do Itapoana / RJ. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campo dos Goytacazes / RJ, v.10, n.1, p. 139-164, jan./jun. 2016.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY, 2010a. **Resolution 64/292. The Human Right to Water and Sanitation.** In: 108th Plenary Meeting, Jul 28 2010.

VALVASSORI, M. L; ALEXANDRE, N. Z. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 25, p.1-19, set. 2012