

36 **EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SANITATION IN A SMALL TOWN THROUGH**
37 **THE PROPOSITION AND APPLICATION OF POPULATION INDEXES RELATED TO**
38 **PERCEPTION AND SATISFACTION**

39 **ABSTRACT:**

40

41 The aim of this paper was to propose indexes related to the population's satisfaction and the
42 perception regarding the environmental sanitation's systems. Known, respectively as the general
43 perception index (GPI) and the general satisfaction index (GSI), they intend to provide to city
44 managers or the sanitation company, a more realist view of the environmental sanitation, by
45 considering the user as a center for improvement. The research was accomplishment by the creation
46 and use of a questionnaire with objective questions encompassing the sanitation. The indexes were
47 elaborated for a small town in Minas Gerais as field of study. The city's average on the GPI was 0.84,
48 in a range of 0 to 1, indicating great perception among the citizens about sanitation. Regarding the
49 satisfaction indexes on the sanitation components, the discrepancy of the values is high. As for the
50 water supply system satisfaction index (WSSSI), the value was 0.58, due to occasional failures in
51 supply or its intermittence in some neighborhoods of the city. Low values also demonstrated the
52 municipal problems of urban cleaning, with a value of 0.55 for the urban cleaning satisfaction index
53 (UCSI) and 0.29 to urban stormwater satisfaction index (USSI). Regarding the sewage system
54 satisfaction index (SSSI), characterizing the system's coverage, the value is 0.93. Therefore, the
55 results, obtained at the district level, allow the municipal management and the concessionaire, a
56 diagnosis of the sanitation through user's perception and satisfaction pointing out zones with
57 deficiencies and that need interventions to improve the service delivery.

58 **KEYWORDS:** Environmental sanitation, Indexes, General perception and satisfaction index.

59

60 **1. INTRODUÇÃO**

61

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

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

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

81 Neste enfoque, o modelo de indicadores ISA – Indicador de Salubridade Ambiental, criado em
82 São Paulo pelo CONESAN, Conselho Estadual de Saneamento (SÃO PAULO, 1999) permite, por
83 meio de seus sub-indicadores e equações, avaliar de forma uniforme o saneamento ambiental de áreas
84 urbanas, abrangendo os componentes do saneamento ambiental, saúde pública, aspectos
85 socioeconômicos e também os recursos hídricos (BATISTA & SILVA, 2006). Apesar de propiciar
86 um adequado diagnóstico técnico dos serviços, podendo incluir questões de saúde pública e
87 socioeconômicas, observa-se uma deficiência quanto à percepção e satisfação dos usuários aos
88 serviços prestados. Tal aspecto, fundamentado na Lei 11.445 (BRASIL, 2007) externa a necessidade
89 precípua da participação da sociedade nas questões afetas a seu interesse quanto ao saneamento,
90 alertando a Administração acerca dos problemas enfrentados, fiscalizando os serviços e atuando em
91 todo o processo de elaboração e implementação de um plano de saneamento.

92 Deste modo, o referente trabalho propõe e aplica a um município de pequeno porte, a utilização
93 de dois índices denominados respectivamente de índice de percepção geral (IPG) e índice de
94 satisfação geral (ISG), cujo objetivo é confrontar o panorama do saneamento ambiental retratado pelo
95 indicador de salubridade ambiental (ISA) com a realidade do usuário no tocante aos sistemas urbanos
96 de água e de resíduos sólidos e limpeza pública no município de Rio Paranaíba/MG.

97

98 **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

99

100 Segundo BRASIL (2005), a salubridade ambiental representa o estado de hígidez em que vive
101 a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir prevenir, ou impedir a

102 ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no que concerne ao seu
103 potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de
104 saúde e bem-estar.

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

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

114 Aguiar, Heller & Melo, (2012), acrescentam que é nos processos de discussões que os
115 cidadãos encontram a oportunidade para expor seus pontos de vista, expressar suas aspirações,
116 contribuir com sua cultura e conhecimento em busca de soluções que possam melhorar as condições
117 de vida de todos. Atribuir uma conexão entre o conhecimento erudito com o popular, visto no dia a
118 dia dos cidadãos, é forma de evitar a elitização do conhecimento, restrito somente as prestadoras, e
119 torna-lo público. Só com a aproximação destes conhecimentos bem como o reconhecimento do
120 munícipe como agente integrante e ativo, será possível obter medidas adequadas e duradouras no
121 planejamento do saneamento ambiental.

122 Devido ao acentuado crescimento populacional em zonas urbanas aliado a falta de
123 conhecimento da população em relação aos sistemas ambientais que as cercam, nota-se a ocorrência
124 de diversos problemas de ordem pública, ambiental e social (SANTOS e FERREIRA, 2016).

125 Para que haja um maior conhecimento sobre o uso e reuso da água, a limpeza urbana, o manejo
126 de recursos hídricos, os resíduos sólidos, a drenagem; faz-se pertinente a disseminação destas
127 informações à população de maneira clara, simples e objetiva, sempre levando consigo as impressões
128 obtidas por aquela, visto que é a usuária final de um plano de saneamento básico (RODRIGUES et
129 al, 2009). Ainda para Marchi (2015), é fundamental a realização de programas educacionais que
130 visem a tornar a população agente transformador da realidade ambiental e fonte de informações na
131 caracterização do ambiente que as cercam.

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

136 A participação social nas decisões públicas já se encontra presente em sistemas de saúde e na
137 área ambiental, por meio de conselhos de educação, conferências, comitês de bacias desde a década
138 de 80. Para o setor de saneamento, a participação pública está prevista na Lei nº 11.445/2007, o qual
139 necessita do apoio da população para sua aprovação por meio de assembleias públicas. Porém estas
140 iniciativas ainda guardam distância do modelo de democratização idealizado para a política de gestão
141 deste setor. (AGUIAR, HELLER & MELO, 2012).

142 Santos e Ferreira (2016) trazem que a construção de indicadores é imprescindível para o
143 controle social e planejamento por sintetizarem informações. Destaca ainda que a fim de se obter
144 indicadores de qualidade, deve se ter completa compreensão do fenômeno a ser estudado e não
145 somente dos dados fornecidos no cálculo.

146 A utilização de indicadores para avaliar os serviços prestados apresenta-se como instrumentos
147 para traçar o panorama do saneamento ambiental, tendo-se como referência o índice de salubridade
148 ambiental (ISA) criado pelo estado de São Paulo. Esta metodologia tem como objetivo avaliar os
149 componentes do saneamento ambiental primeiramente de forma isolada e posteriormente a sua
150 influência sobre o conjunto.

151 O sistema de avaliação proposto pela CONESAN, é composto por seis grupos de sub-
152 indicadores, a citar: Indicador de Abastecimento de Água, Indicador de Esgoto Sanitário, Indicador
153 de Resíduos Sólidos, Indicador de Controle de Vetores, Indicador de Riscos de Recursos Hídricos e
154 Indicador Socioeconômico. Estes sub-indicadores, formam o ISA a partir de uma média ponderada
155 dos valores obtidos nos mesmos. Nota-se que o indicador não contabiliza o sistema de drenagem. É
156 recomendado que se faça um levantamento a cada setor censitário, a fim de se obter uma amostragem
157 mais realista e localizadas, facilitando o planejamento de ações (PIZA, 2000).

158 O ISA, por sua vez, possui diversas adaptações conforme Baptista et al. (2006), Menezes
159 (2007), Aravéchia Júnior (2010), Valvassori e Alexandre (2012), Menezes Filho e Rodrigues (2015)
160 e Albuquerque e Daltro Filho (2015).

161 Para Gama, Gomes e Souza (2016), ao se trabalhar com indicadores, em especial o ISA, dois
162 aspectos devem ser considerados. Um é a possibilidade de priorização objetiva das ações em
163 saneamento e o outro é a consideração da relevância que o local terá quanto as informações
164 fornecidas, em quantidade ou qualidade, na percepção da realidade. Os autores também destacam a
165 utilização do ISA ao redor do país com o objetivo de gerar informações que auxiliem no processo
166 decisório, porém é de suma importância atentar-se as diversas realidades locais, não podendo
167 comparar o ISA de localidades diferentes.

168 Em seu estudo, Aravéchia Júnior (2010), destaca a importância da utilização de indicadores
169 devido a facilidade de apontar áreas e sistemas deficientes, possibilitando a promoção de medidas

170 mitigadoras, sendo um instrumento auxiliador na tomada de decisões. Nas nove cidades analisadas
171 pelo autor no estado de Goiás, apenas duas apresentaram níveis satisfatórios de salubridade, enquanto
172 nos municípios de baixa salubridade, devido a análise individual dos sistemas, foi possível observar
173 que os sistemas de esgotamento sanitário e controle de vetores necessitavam prioridade para a gestão.

174 No município de estudo deste trabalho, Rio Paranaíba, aplicou-se a metodologia ISA com
175 adaptações que visaram atender a realidade dos municípios de pequeno porte, onde há grande falta
176 de informações. Nesta adaptação foram analisados os sistemas de abastecimento de água,
177 esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem. Como resultado,
178 notou-se grande precariedade no sistema de drenagem urbana do município em sua totalidade, e
179 quanto ao o indicador de esgotamento sanitário, apesar de ampla cobertura não apresenta tratamento
180 de efluentes (MENEZES FILHO e RODRIGUES, 2015).

181 Por se tratar de um indicador que busca qualificar o saneamento ambiental de maneira técnica
182 abrangendo todos seus componentes, verifica-se uma lacuna importante que é a percepção quanto à
183 satisfação dos usuários em relação aos serviços prestados quer pela prefeitura quer pelas
184 concessionárias. Nesta abordagem, os sistemas não são analisados em sua totalidade, a citar a
185 qualidade de água que é medida pelas prestadoras em sua entrada no sistema, porém somente com
186 *feedback* da população é possível saber detalhes sobre sua qualidade, quantidade e pressão em sua
187 utilização final.

188 Nesta linha de raciocínio, Albuquerque e Daltro Filho (2015), em sua adaptação do ISA,
189 analisaram o saneamento em uma visão holística, ao incluir a percepção e satisfação da população.
190 Dados como satisfação com a moradia e o entorno, as características da moradia, a saúde pública e o
191 espaço público comunitário foram incluídos neste estudo abordando uma comunidade rural
192 nordestina.

193 Como relatado anteriormente, a participação popular tão importante quando da elaboração de
194 um plano de saneamento, deve ser levada em conta também na avaliação dos serviços prestados e
195 servir para que a gestão municipal ou as empresas concessionárias possam gerir e tomar decisões
196 baseadas na percepção e satisfação dos usuários dos sistemas.

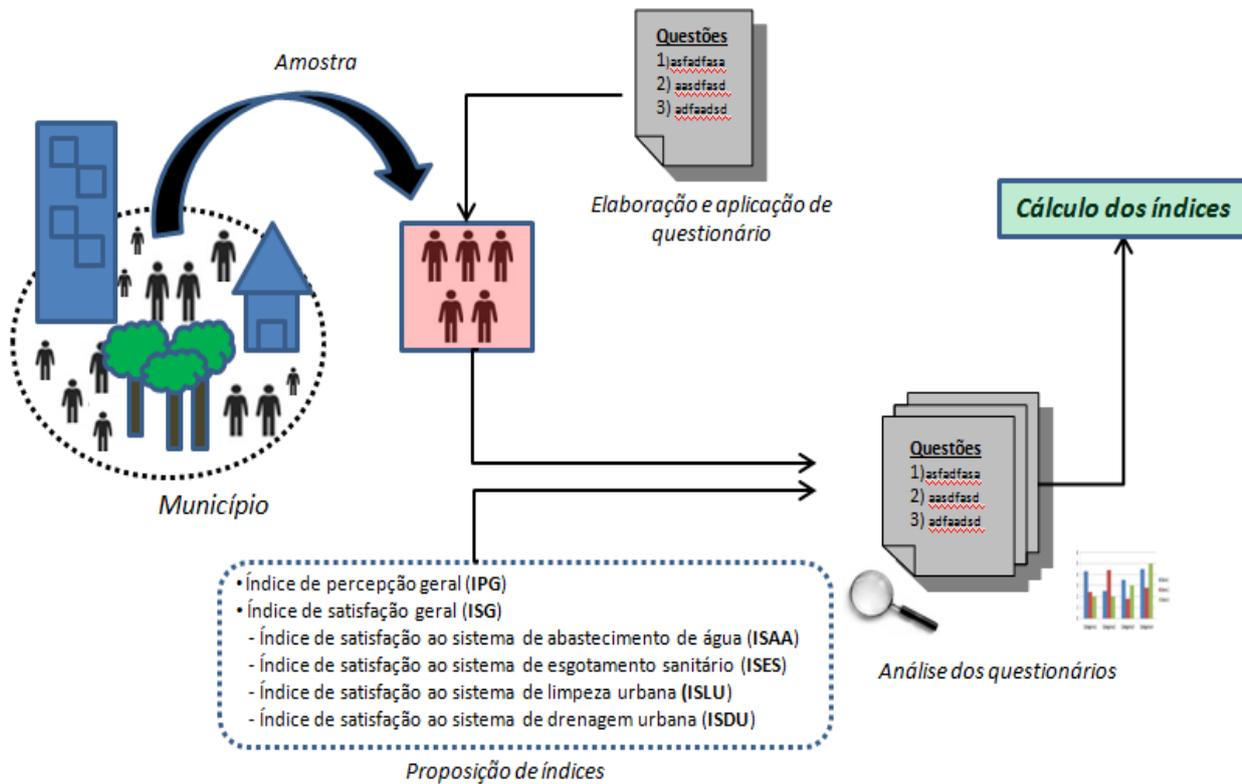
197

198 **3. MATERIAL E MÉTODOS**

199

200 A metodologia empregada neste trabalho compreendeu as seguintes etapas: a) definição da
201 população a ser amostrada em um município de pequeno porte tomado como estudo de caso; b) a
202 elaboração de um questionário objetivo a ser implementado para condução da pesquisa em campo;
203 c) a proposição de índices de percepção e satisfação da população em relação ao saneamento e, por

204 fim, d) a análise dos questionários e cálculo dos índices propostos para os bairros da cidade avaliando-
205 se as condições do saneamento ambiental na cidade. Os questionários foram aplicados de maneira
206 aleatória em diversos bairros da cidade, pontos comerciais e também em uma instituição de ensino
207 pública. Tal metodologia empregada está representada pela Figura 1.



208

209

Figura 1 – Síntese da metodologia empregada para avaliação do saneamento ambiental pelos usuários.

210 3.1 O município de Rio Paranaíba-MG

211

212 O município de Rio Paranaíba tomado como estudo de caso, localiza-se na região do Alto
213 Paranaíba-MG, possuindo uma área de 1.352,353 km² e população estimada para o ano de 2016 de
214 12.341 habitantes; sendo a agropecuária sua principal atividade econômica (IGBE, 2016).

215 No ano de 2006, no referido município iniciou-se as atividades da Universidade Federal de
216 Viçosa Campus Rio Paranaíba, ocasionando uma demanda antes não vista, pelos novos residentes na
217 cidade, sobre os equipamentos urbanos, tais como a saúde, transporte e o saneamento.

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

221 Nesse contexto, destaca-se no saneamento pelo crescimento populacional, inúmeros problemas
222 vivenciados pelos moradores no que se refere à intermitência na distribuição de água, alagamentos

223 na região central pelo aumento de áreas impermeáveis, presença de resíduos sólidos em vias urbanas
224 e baixa frequência de limpeza urbana.

225

226 **3.2 Determinação do tamanho da amostra**

227

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

$$230 \quad N = \frac{z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot n}{d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}} \quad (1)$$

231 Onde:

232 N = tamanho da população;

233 z= abscissa da normal padrão;

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

235 $\hat{q} = 1 - \hat{p}$

236 d = erro amostral expresso em decimais;

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

238 Os dados populacionais foram obtidos no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,
239 IBGE (2010). Admitiu-se uma confiança de 95% e a proporção \hat{p} igual 0,50 por não haver estimativas
240 prévias da percepção e satisfação da população acerca do saneamento ambiental no município. Após
241 a definição do tamanho da amostra, a abordagem aos moradores da cidade foi realizada de maneira
242 aleatória compreendendo entrevistas realizadas em comércios, casas e universitários.

243

244 **3.3 O índice de percepção geral (IPG) e o índice de satisfação geral (ISG)**

245

246 O objetivo do índice de percepção geral (IPG) foi avaliar a percepção dos usuários acerca do
247 conhecimento sobre o saneamento ambiental. O índice de satisfação geral (ISG) foi desenvolvido
248 visando retratar a satisfação do usuário quanto à prestação dos serviços ora referidos, a saber:
249 abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos e limpeza pública.
250 Para subsidiar a proposição de tais índices e a devida valoração dos mesmos, elaborou-se um
251 questionário com perguntas de múltipla escolha dispostas no Apêndice A, abrangendo de maneira
252 objetiva e clara o saneamento ambiental. A distribuição do questionário se deu de forma aleatória,
253 visitando pontos de comércio do município bem como alunos da Universidade Federal de Viçosa,
254 campus Rio Paranaíba / MG.

255 Conforme o questionário, inicialmente abordou-se o conhecimento ou não do cidadão sobre
256 os serviços de saneamento e, posteriormente foram apresentadas questões ligadas ao cotidiano, sobre
257 o fornecimento e disponibilidade de água pela concessionária, a presença ou não de sistema de
258 esgotamento sanitário, a presença da drenagem urbana, em específico a microdrenagem (bocas de
259 lobo), a existência de alagamentos ou não e os prejuízos com os mesmos. Por fim, abordou-se também
260 questões sobre os resíduos sólidos e a limpeza pública.

261 Após a aplicação dos questionários, as respostas referentes à cada componente do saneamento
262 ambiental foram reunidas e analisadas em planilha eletrônica para possibilitar o cálculo dos índices
263 propostos e sua devida classificação consoante a Tabela 1.

264

265 *Tabela 1: Faixas para classificação do índice de satisfação geral.*

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

266

267 **3.4 Índice de percepção geral (IPG)**

268

269 Tão importante quanto os relatos dos usuários acerca dos problemas cotidianos referentes ao
270 saneamento é o conhecimento do sistema como um todo e de suas partes. Desta maneira, o
271 questionário empregado buscou verificar a percepção geral do sistema e de suas partes, tecendo
272 indagações acerca do significado do saneamento ambiental, da existência ou não de seus
273 componentes, de como se realiza a disposição do esgoto doméstico gerado, da ocorrência ou não de
274 alagamentos; da presença da microdrenagem; da existência de coleta seletiva e da frequência da
275 limpeza pública. Não obstante, tais questões trazem consigo a efetividade da participação do
276 indivíduo como cidadão acerca dos equipamentos urbanos como o saneamento.

277 Assim, por meio das respostas dos questionários, pôde-se ponderar o índice de percepção geral
278 (IPG) dado o conhecimento ou não dos componentes do saneamento. Tal processo baseou-se somente
279 no questionário que ora se apresenta, desconsiderando influências socioeconômicas. Para a
280 determinação do IPG, consideraram-se as questões 1, 4, 5, 6, 8, 9 e 10 como questões fundamentais
281 para a constituição do referido índice, já que relatam o conhecimento ou não dos sistemas pelos
282 usuários.

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

286 É retratado na Equação 2 o índice de percepção geral (IPG):

$$287 \text{ IPG} = 1 - (\text{nsr1} + \text{nsr4} + \text{nsr5} + \text{nsr6} + \text{nsr8} + \text{sr8} + \text{nsr9} + \text{nsr10}) / (\sum \text{Re}) \quad (2)$$

288 Onde:

289 IPG: índice de percepção geral;

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

291 nsr4: número de respostas "não-sabe" na questão 4;

292 nsr5: número de respostas "não-sabe" na questão 5;

293 nsr6: número de respostas "não-sabe" na questão 6;

294 nsr8: número de respostas "não-sabe" na questão 8;

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

296 nsr9: número de respostas "não-sabe" na questão 9;

297 nsr10: número de respostas "não-sabe" na questão 10;

298 ΣRE : total de respostas.

299

300 3.5 Índice de satisfação geral (ISG)

301

302 A estimativa do índice de satisfação geral (ISG) deu-se pela análise das respostas em cada
 303 componente do saneamento observando os critérios descritos na Figura 12. Como se observa,
 304 arbitraram-se três índices de satisfação, a saber: baixa, média e alta referente a combinação de
 305 respostas dos questionários (Apêndice A) respondidos.



306

307

Figura 2 – Critérios para classificação da satisfação do usuário em relação ao saneamento ambiental

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

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

$$312 \text{ ISG: } (ISAA + ISES + ISLU + ISDU) / 4 \quad (3)$$

313 Onde:

314 ISG = índice de satisfação geral;

315 ISAA = índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água,

316 ISES = índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário;

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

318 ISDU = índice de satisfação ao sistema de drenagem urbana.

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

323 Nas Equações 4 e 5 estão apresentadas, respectivamente, o cálculo do índice de satisfação ao
324 sistema de abastecimento de água (ISSA) e o do índice de satisfação ao sistema de esgotamento
325 sanitário (ISES):

$$326 \text{ ISAA} = (R_{\text{alta}} * 1 + R_{\text{média}} * 0.5) / (R_{\text{bairro}}) \quad (4)$$

327 Onde:

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

329 R_{Alta} = total de respostas de satisfação alta

330 $R_{\text{Média}}$ = total de respostas de satisfação média

331 R_{bairro} = total de respostas

$$332 \text{ ISES} = R_{\text{alta}} / R_{\text{bairro}} \quad (5)$$

333 Onde:

334 ISES = índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário

335 R_{Alta} = total de respostas de satisfação alta

336 R_{bairro} = total de respostas

337 O índice de satisfação à limpeza urbana e resíduos sólidos (ISLU) foi obtido pela média
338 aritmética (equação 6) entre a frequência de limpeza pública (F) calculada pela Equação 7,
339 considerando as respostas dadas pela questão 10 do questionário, e a presença de lixo nas vias (P)
340 considerando as respostas fornecidas pela questão 9 do questionário.

$$341 \text{ F} = (R_{\text{alta}} + R_{\text{média}} * 0.5) / R_{\text{bairro}} \quad (6)$$

342 Onde:
343 ISLU = índice de satisfação à limpeza urbana

$$344 F = (R_{\text{alta}} + R_{\text{média}} * 0.5) / R_{\text{bairro}} \quad (7)$$

345 Onde:

346 F = frequência de limpeza pública

347 R_{Alta} = total de respostas de satisfação alta

348 R_{Média} = total de respostas de satisfação média

349 R_{bairro} = total de respostas

$$350 P = R_{\text{alta}} / R_{\text{bairro}} \quad (8)$$

351 Onde:

352 P = presença de lixo

353 R_{Alta} = total de respostas de satisfação alta

354 R_{bairro} = total de respostas

355 Para o sistema de drenagem urbana foi utilizado um sistema booleano para análise das
356 questões 5 e 6. Acerca da questão 5 “No período chuvoso, as ruas próximas de sua residência são
357 alagadas?”, caso a resposta fosse “Sim”, receberia a pontuação 0,00, caso a resposta fosse “Não”,
358 receberia a pontuação 1,00. Na pergunta 6 “Há rede de drenagem composta de boca de lobo
359 (“bueiros”) e galerias de águas pluviais na rua onde reside?”, se a resposta fosse “Sim” receberia
360 pontuação 1,00, caso fosse “Não” receberia pontuação 0,00. Respostas marcadas como “Não Sabe”,
361 não foram consideradas para o cálculo do índice de satisfação.

362 Após a atribuição dos valores e multiplicação dos valores das respostas das duas perguntas,
363 fez-se uma média aritmética simples dos resultados de cada bairro. Considerou como sistema
364 eficiente de drenagem a presença de dispositivos de microdrenagem e a ausência de alagamento.

365

366 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

367

368 4.1 Tamanho da amostra

369

370 O tamanho da amostra calculada foi de 369 pessoas adotando-se uma população atual de
371 12.341 habitantes, nível de confiança de 95 % e proporção de 0,50. Apesar do tamanho definido da
372 amostra a ser pesquisada, decidiu-se ampliar a quantidade para 548, em vista da facilidade de acesso
373 aos moradores, comerciantes e estudantes. Como consequência a pesquisa em campo abrangeu 15
374 bairros da cidade. Os dados foram coletados entre março e junho de 2014.

375

376 **4.2 O Índice de Percepção Geral (IPG)**

377

378 Na Figura 5, no Apêndice B observam-se os valores do índice de percepção geral (IPG) para
379 os bairros do município de Rio Paranaíba-MG em ordem crescente. Todos os valores obtidos foram
380 acima de 0,70, recebendo, portanto, a classificação alta. Isso indica que os residentes do município
381 possuem conhecimento geral sobre os componentes do saneamento ambiental, trazendo maior
382 confiabilidade aos dados analisados. Apesar da alta percepção, somente o bairro Olhos D'água obteve
383 pontuação máxima. Ao município a média geral foi de 0,84.

384 É importante ressaltar que o IPG sozinho demonstra uma visão holística da população em
385 relação aos componentes do saneamento ambiental. Porém para uma análise mais detalhada a
386 utilização em conjunto com o ISG tem demonstrado grande aplicabilidade.

387

388 **4.3 O Índice de Satisfação Geral (ISG)**

389

390 Na Figura 3 observam-se os valores de todos os índices de satisfação obtidos para os bairros
391 estudados, a saber: ISAA, ISES, ISLU e ISDU, bem como no Apêndice B são apresentados os
392 resultados obtidos por bairro, nas Figuras 6 a 8.

393

394 **4.3.1 Índice de satisfação ao sistema de abastecimento de água (ISAA)**

395

396 Analisando-se o ISAA, apenas os bairros Samambaia, Francisco Moreira e Alto do Campo
397 apresentam classificação alta com valores para o ISSA acima de 0,70, respectivamente de: 0,83, 0,88
398 e 1,00. Os demais bairros apresentaram classificação média, entre 0,40 e 0,69.

399 As discrepâncias entre os bairros apresentados para o ISSA demonstram certa heterogeneidade
400 no serviço prestado, seja pela qualidade ou intermitência no abastecimento (falta de estações
401 elevatórias e reservatórios a fim de atender todo o município). A média geral foi de 0,58 considerado
402 como classificação média.

403 Os dados são explicitados na Figura 3 e na Figura 6 do Apêndice B.

404

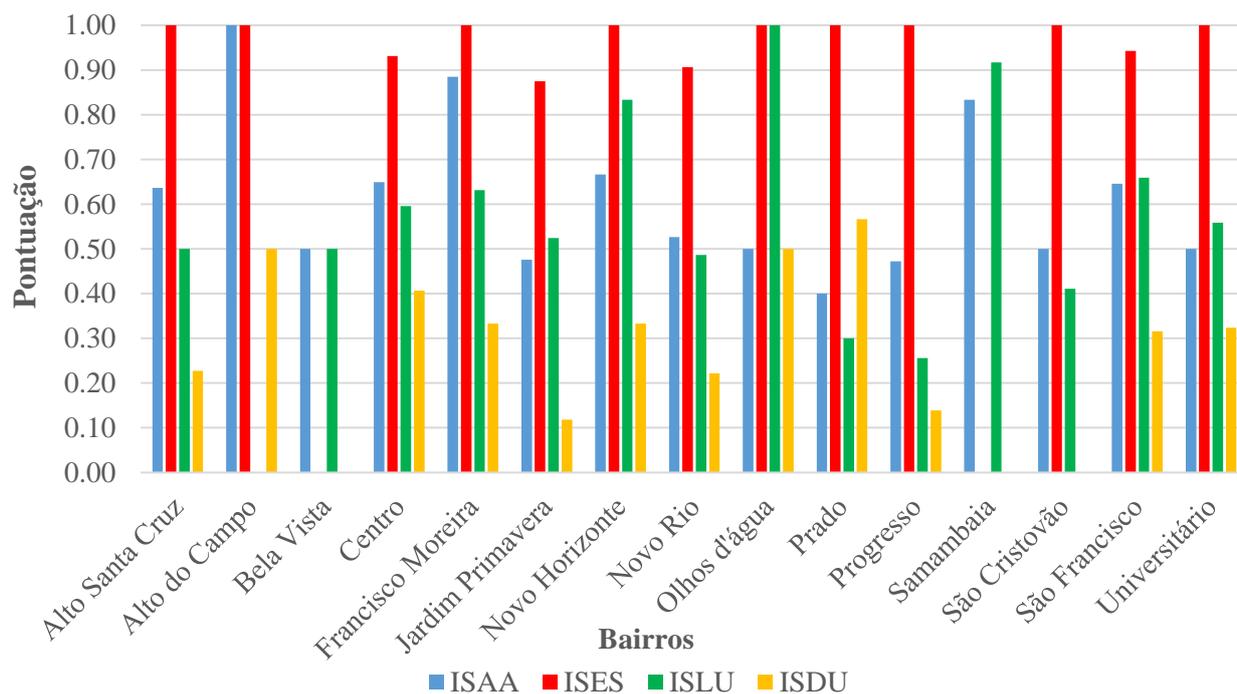
405 **4.3.2 Índice de satisfação ao sistema de esgotamento sanitário (ISES)**

406

407 A média de satisfação a este sistema foi de 0,93 indicando uma satisfação alta, como verifica-
408 se nas pontuações dos bairros demonstradas na Figura 3 e na Figura 7 (Apêndice B). O valor obtido
409 representa a cobertura existente do esgotamento sanitário na cidade. Ressalta-se que não foram

410 contabilizados situações de ligações clandestinas ou interconexões existentes entre o sistema de
411 esgotamento e a drenagem urbana e vice-versa, embora observadas em alguns pontos da cidade
412 caracterizados pelo odor, durante a pesquisa de campo.

413 Destaca-se que apesar da alta satisfação obtida no município em geral, os moradores dos bairros
414 Bela Vista e Samambaia, desconhecem o sistema de esgotamento sanitário, verificando-se a
415 importância de campanhas de conscientização ambiental pela Prefeitura Municipal, mesmo que haja
416 uma percepção geral satisfatória no município, constatada pelo IPG (Índice de Percepção Geral) no
417 valor de 0,84.



418

419

Figura 3 – Índices de satisfação para os componentes do saneamento ambiental

420

421 4.3.3 Índice de satisfação da Limpeza Urbana (ISLU)

422

423 Conforme verifica-se pela Figura 3 e na Figura 8 (Apêndice B), apenas os bairros Olhos d'água,
424 Novo Horizonte e Samambaia apresentaram uma classificação alta para o ISLU e outros dois bairros,
425 Progresso e Prado com classificação baixa. A média de satisfação a este sistema obteve o valor de
426 0,55 indicando uma satisfação média entre os bairros, demonstrando a realidade municipal no que
427 tange a limpeza pública, com a proliferação de vetores como ratos e moscas principalmente.

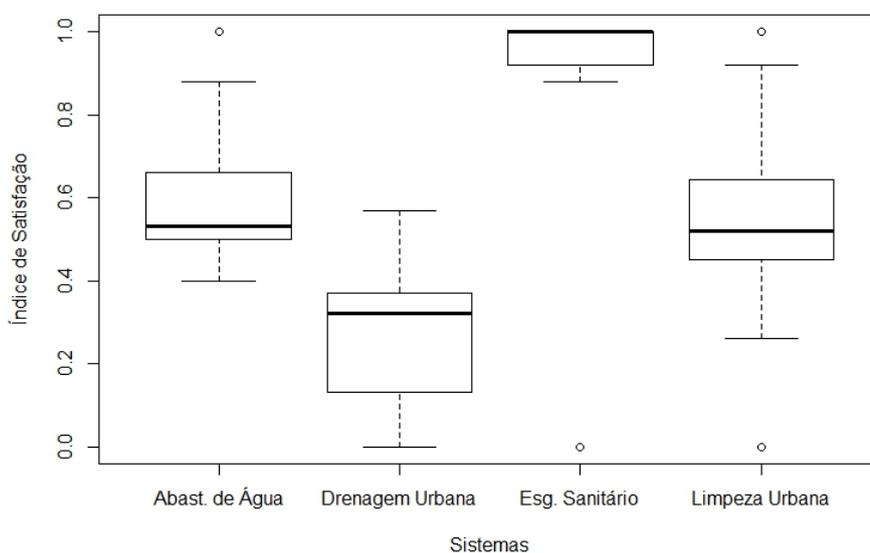
428 O bairro Alto do Campo, os moradores afirmam haver a presença de resíduos nas ruas e
429 calçadas, porém não souberam responder quanto a frequência de coleta, caracterizando pontuação 0

430 para o referido bairro. Campanhas de conscientização sobre a coleta e divulgação dos dias da mesma,
431 poderiam contribuir para redução da presença de resíduos nas vias.

432 433 **4.3.4 Índice de satisfação ao sistema de drenagem urbana (ISDU)** 434

435 Analisando-se a Figura 3 e na Figura 9 (Apêndice B), somente os bairros Alto do Campo,
436 Centro, Olhos d'água e Prado apresentaram uma classificação média de satisfação ao sistema de
437 drenagem. Nos demais bairros, a satisfação ao sistema em pauta foi baixa, com destaque aos bairros
438 Samambaia e São Cristóvão onde todas as respostas apontaram alagamentos. Do mesmo modo, como
439 ocorreu para o sistema de esgotamento sanitário, os moradores do Bairro Bela Vista desconhecem o
440 sistema de microdrenagem, denotando a importância da conscientização ambiental acerca do
441 saneamento pela Prefeitura Municipal. A média do índice para todo o município foi de 0,29
442 caracterizando a ineficiência do sistema de drenagem existente.

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



448
449 *Figura 4 – Variação dos índices de satisfação para os sistemas de abastecimento de água, drenagem urbana, esgotamento sanitário*
450 *e limpeza urbana nos bairros do município de Rio Paranaíba-MG.*

451
452 Outra observação pertinente refere-se ao sistema de drenagem urbana com os menores índices
453 de satisfação obtidos, com a mediana no valor de 0,32, representando que a metade dos entrevistados

454 possui satisfação baixa em relação ao sistema em questão. Quanto ao sistema de abastecimento de
455 água, pela Figura 4, observa-se dois valores atípicos representativos de bairros com satisfação
456 máxima (Bairro Alto do Campo). Saliente-se ainda em relação a este sistema, o valor para a mediana
457 de 0,53, reafirmando a classificação de satisfação média para o abastecimento de água. Por fim,
458 analisando o sistema de limpeza urbana, tem-se uma dispersão mais equilibrada entre os quartis e a
459 mediana de 0,52 com outliers representativos da baixa satisfação (Bairros Alto do Campo) e a alta
460 satisfação (Bairros Olhos D'água).

461 Ao compararmos tais resultados com os dados obtidos para o Indicador de Salubridade
462 Ambiental (ISA) calculado para todo o município em estudo (Menezes Filho & Rodrigues, 2015),
463 constatam-se algumas divergências com os valores obtidos junto à Prefeitura Municipal - responsável
464 pelos serviços de limpeza pública, drenagem e esgotos, bem como com os dados da companhia de
465 saneamento COPASA - responsável pelo sistema de abastecimento de água. Os dados comparativos
466 entre o ISA e o ISG são mostrados na Tabela 2.

467 Na análise do sistema de abastecimento de água, o ISG calculado em 0,58, valor 25% inferior
468 ao de salubridade ambiental para o referido sistema. Tal redução engloba questões como deficiências
469 pontuais no fornecimento de água, sejam elas a falta de água ou interrupção do fornecimento para
470 manutenção de rede, condições não retratadas quanto ao cálculo do ISA para o abastecimento de
471 água. Deste modo, investimentos para ampliação do sistema de abastecimento de água são pertinentes
472 e necessários frente à urbanização do município. É importante relevar que ambos índices levam em
473 conta a qualidade da água, e que esta pode ser reduzida até o destino final, sendo também um dos
474 critérios para a diferença entre os valores.

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

482 Em relação ao sistema de drenagem urbana, ambos índices apresentaram valores reduzidos;
483 demonstrando a necessidade de ações futuras pela gestão municipal frente aos problemas observados
484 pelos munícipes. Dentre as ações possíveis, citam-se: ampliação do sistema de drenagem nas áreas
485 de expansão do município; adequação dos trechos subdimensionados que não suportam o volume de
486 escoamento superficial nos períodos chuvosos, especificamente nas avenidas principais da cidade e,

487 a utilização de técnicas compensatórias com controle na fonte para novos loteamentos como telhados
488 verdes e pavimentos permeáveis.

489 *Tabela 2 – Resultados obtidos no Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) e no Indicador de Satisfação Geral*
490 *(ISG)*

Comparação entre o ISA e o ISG		
Sistema	ISA	ISG
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

491

492 Quanto ao sistema resíduos sólidos e limpeza urbana os valores obtidos possuem nota
493 semelhante para os dois indicadores comprovando a satisfação média dos usuários em relação a este
494 sistema. Os critérios de avaliação de ambos, também apresentam semelhanças ao tratar questões
495 como frequência da coleta e presença de lixo nas calçadas.

496 Pela análise deste sistema bairro a bairro, notam-se discrepâncias entre os valores, quando
497 comparado ao Método ISA de Menezes Filho e Rodrigues (2015), onde o sistema havia somente sido
498 avaliado somente pela densidade de bocas de lobo, onde o bairro “Centro” era o único a atender ao
499 critério. Portanto, nota-se a grande necessidade da verificação das condições vivenciadas pelos
500 munícipes, comprovando que o ISG promove uma complementação ao ISA, fornecendo informações
501 sobre eficiência do sistema, que mesmo possuindo a densidade correta, segundo a população,
502 apresenta cenários de inundações.

503

504 **5. CONCLUSÃO**

505

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

512 valor de 0,58, corresponde à falhas no abastecimento de água e a necessidade de ampliação do mesmo
513 para atender a demanda que ora se apresenta. Quanto ao índice de satisfação da população ao sistema
514 de esgotamento sanitário, recomenda-se para trabalhos futuros, a consideração do tratamento de
515 esgoto existente na área de estudo. A satisfação média para limpeza urbana com o ISLU de 0,55
516 retrata a necessidade de aumento na frequência da varrição pública tão quanto campanhas de
517 conscientização abordando o descarte inadequado de resíduos sólidos nos logradouros públicos,
518 levando à proliferação de vetores, tão quanto o entupimento de bocas de lobo e poluição ambiental.
519 Quanto à drenagem, a insatisfação revela os problemas recorrentes nos períodos chuvosos remetendo
520 à administração municipal a adoção de medidas como ampliação das galerias de águas pluviais,
521 adaptações de trechos subdimensionados e a adoção para novos loteamentos de melhores práticas de
522 manejo de águas pluviais. Para o valor do índice de satisfação geral (ISG) da população obteve-se o
523 valor de 0,59, tido como satisfação média, destacando-se os problemas supracitados no abastecimento
524 de água, na drenagem urbana e na limpeza pública. Pelo exposto, observa-se que os índices IPG e
525 ISG podem complementar o ISA de maneira a traçar um panorama mais realista do saneamento
526 ambiental, identificando deficiências por sistemas a nível de bairro, tomando como elemento
527 principal a percepção e, sobretudo, a satisfação dos clientes que são os cidadãos e usuários dos
528 sistemas urbanos de água e da limpeza urbana.

529

530 **6. AGRADECIMENTOS**

531

532 Agradeço primeiramente a Deus provedor de iluminação e sabedoria. A minha família que me
533 sempre me apoiou. Ao prof. Dr. Frederico Carlos Martins de Menezes Filho, pela magnífica
534 orientação não somente deste trabalho, mas em toda a minha graduação. E por fim, aos meus
535 professores e colegas de sala, que tornam a Universidade uma experiência única de aprendizado e
536 crescimento pessoal.

537

538 **BIBLIOGRAFIA**

539

540 ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Aos 10 anos da Lei do**
541 **Saneamento Básico, Brasil ainda apresenta condições lamentáveis, mostra estudo da ABES.**
542 Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?p=7010>. Acesso em: 01/02/2017.

543

544 AGUIAR, Marluce Martins, HELLER, Léo, MELO, Elza Machado. **Ação comunicativa na gestão**
545 **de um serviço privatizado de água e esgotos: uma avaliação em Cachoeiro de Itapemirim (ES).**
546 Revista Administração Pública, Rio de Janeiro, 46 (6): 1505-1527, nov/dez. 2012.

547 ALBUQUERQUE, M. M; DALTRO FILHO, J. **Adaptação do Indicador de Salubridade**
548 **Ambiental (ISA) como ferramenta de análise da salubridade do ambiente da Comunidade**
549 **Saramém-Brejo Grande/SE**. Scientia Plena. vol. 11, num. 11. 2015.
550

551 ARAVÉCHIA JUNIOR, J. C. **Indicadores de salubridade ambiental (ISA) para a região centro-**
552 **oeste: um estudo de caso no Estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de
553 Brasília. 2010. 134 f.
554

555 BATISTA, M. E. M; SILVA, T. C. **O modelo ISA/JP - Indicador de performance para**
556 **diagnóstico do saneamento ambiental urbano**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de
557 Janeiro - RJ, v. 11, n. 1, p. 55-64, jan/mar. 2006.
558

559 BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em:
560 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 12/01/2017.
561

562 BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e plano municipal**
563 **de saneamento ambiental experiência e recomendações**. Brasília: 2005. p.140.
564

565 BRASIL. Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Ministério do Meio Ambiente
566 (Org.). **Planos de Saneamento Básico: Estudos para Elaboração do Diagnóstico**. Brasília: 2014.
567 Cap. 4. p. 1-76.
568

569 GOMES, J.A.S; GOMES G.T.C; SOUZA,V.C.B; **Incertezas na representação da salubridade**
570 **ambiental através de indicadores obtidos com base em diferentes fontes de informação. Estudo**
571 **de caso: bacia do riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas**. Revista Eletrônica de Gestão e
572 Tecnologias Ambientais (GESTA), v 4, n. 2, p. 141-154, 2016. ISSN: 2317-563X
573

574 IBGE. **Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra**.
575 Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 16 de maio de 2016.
576

577 KUBERAN, A; SINGH, A. K; KASAV, J. B; PRASAD, S; SURAPANEMI, K.M; UPADHYAY,
578 V; JOSHI, A. **Water and sanitation hygiene knowledge, attitude, and practices among household**
579 **members living in rural setting of India**. Journal of Natural Science, Biology and Medicine. 2015.
580 Aug.
581

582 MAGALHÃES, H; BONONI, V. L; MERCANTE, M. A. **Participação da sociedade civil na gestão**
583 **de unidades de conservação e seus efeitos na melhoria da qualidade ambiental da região Sudeste**
584 **do Estado do Mato Grosso do Sul**. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, Maringá, v. 32,
585 n. 2, p. 183-192, 2010.
586

587 MARCHI, C. M. D. F. **Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo**
588 **de destinação final de resíduos sólidos urbanos**. URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2015
589 jan//abril., 7 (1), 91-105.

590 MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. 3a. ed. 2. reimp. São Paulo: Atlas, 2006.
591

592 MENEZES, G. O. **Aplicação do índice de salubridade ambiental em comunidades carentes e**
593 **comparação com comunidades padrão: instrumento para planos de gestão municipal**. 2007. 205
594 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Ouro Preto,
595 Ouro Preto, 2007
596

597 MENEZES FILHO, F. C. M; RODRIGUES, A. L. M. **O modelo ISA como indicador de**
598 **salubridade ambiental para o município de Rio Paranaíba-MG**. Anais do XXI Simpósio
599 Brasileiro de Recursos Hídricos. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Brasília. 2015.
600 Disponível em: [http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-445_o-modelo-isa-como-indicador-de-](http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-445_o-modelo-isa-como-indicador-de-salubridade-ambiental-para-o-municipio-de-rio-paranaibamg)
601 [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 de janeiro de 2017.
602

603 SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA - Indicador de**
604 **Salubridade Ambiental. Manual Básico**. São Paulo, Brasil, 1999. 37 p.
605

606 SANTOS, R. S; FERREIRA, M. I. **Indicadores e índices de salubridade ambiental aplicados a**
607 **regiões estuarinas: o caso da comunidade de Gargaú, São Francisco do Itapoana / RJ**. Boletim
608 do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campo dos Goytacazes / RJ, v.10 n.1, p. 139-
609 164, jan/jun. 2016.
610

611 PIZA, Francisco J.T., **Indicador de Salubridade Ambiental – ISA**, Seminário sobre Indicadores de
612 Sustentabilidade, Projeto “Redistribuição da população e Meio Ambiente: São Paulo e Centro-
613 Oeste”, São Paulo, abril de 2010.
614

615 Rodrigues, M. E., Przygodda, F., Olivi, G. G., Castoldi, R., & Carniatto, I. (2009). **Avaliação da**
616 **percepção ambiental sobre saneamento e recursos hídricos da população do bairro**
617 **universitário**. Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente.
618

619 UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY, 2010a. **Resolution 64/292. The Human Right to**
620 **Water and Sanitation**. In: 108th Plenary Meeting, Jul 28 2010.
621

622 VALVASSORI, M. L; ALEXANDRE, N. Z. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental
623 (ISA) para áreas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 25, p.1-19, set. 2012
624
625
626
627
628

Questionário sobre percepção e satisfação populacional

	Questões	Opções
01	Como cidadão, você conhece o significado de Saneamento Ambiental?	(a) sim (b) não
02	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
03	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.
04	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
05	No período chuvoso, as ruas próximas de sua residência são alagadas?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe
06	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
07	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
08	Em seu município existe coleta seletiva de lixo?	(a) Sim (b) Não (c) Não sabe

09	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

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

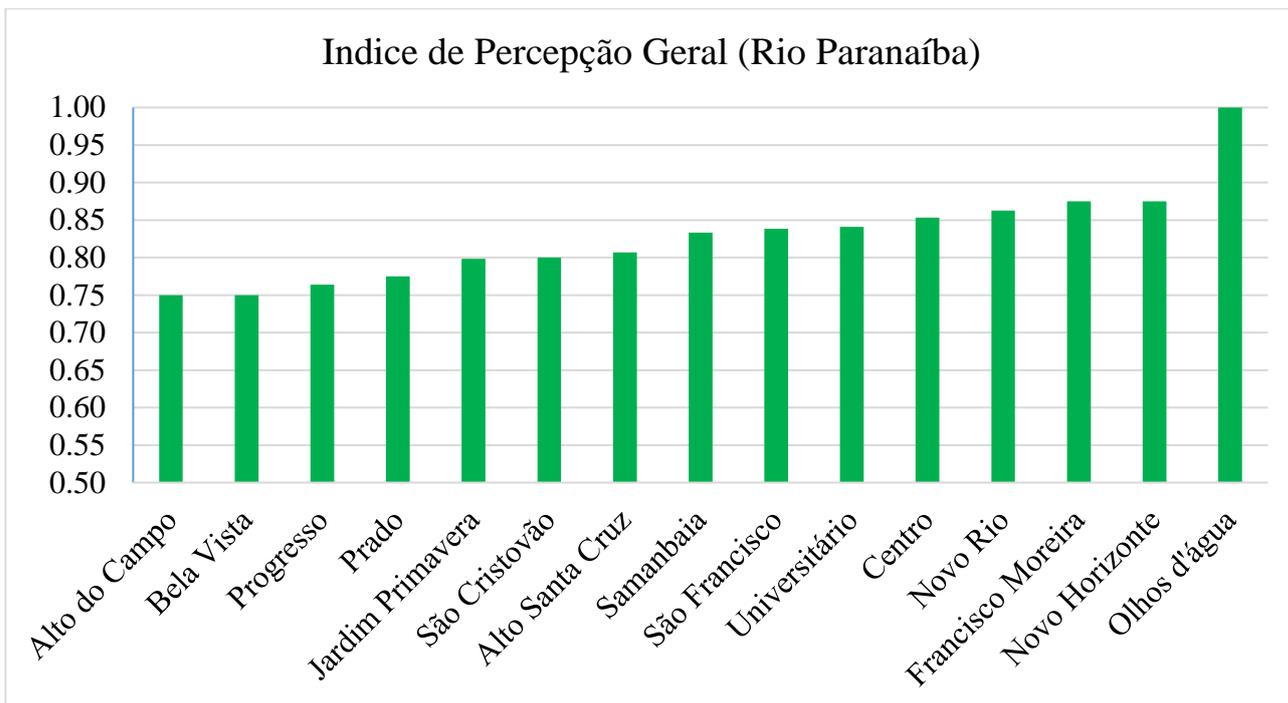
653

654

655

656

657

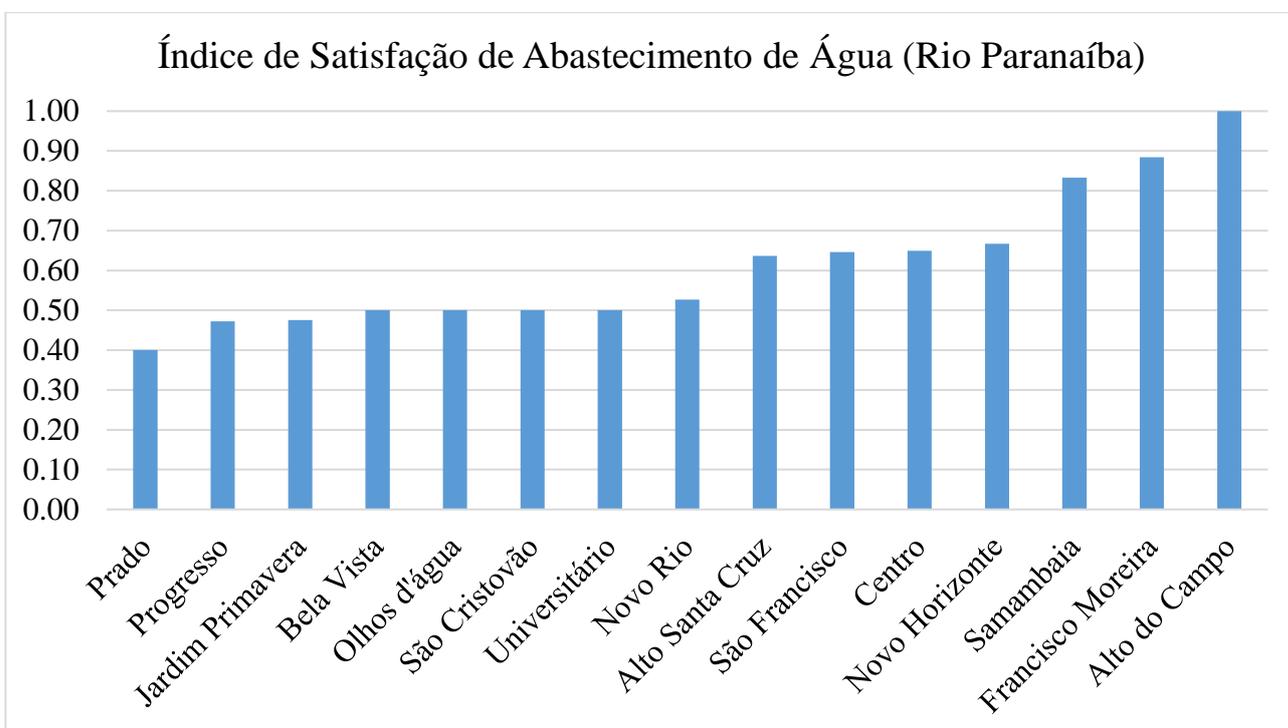


660

661

662

Figura 5 Valores obtidos para o índice IPG por bairro.

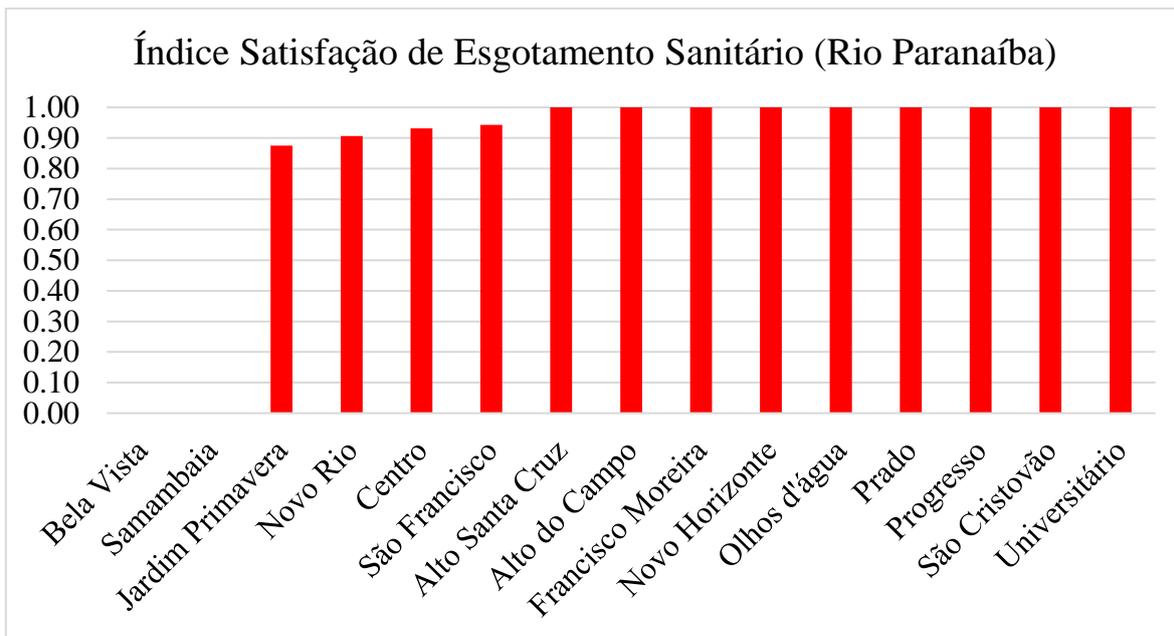


663

664

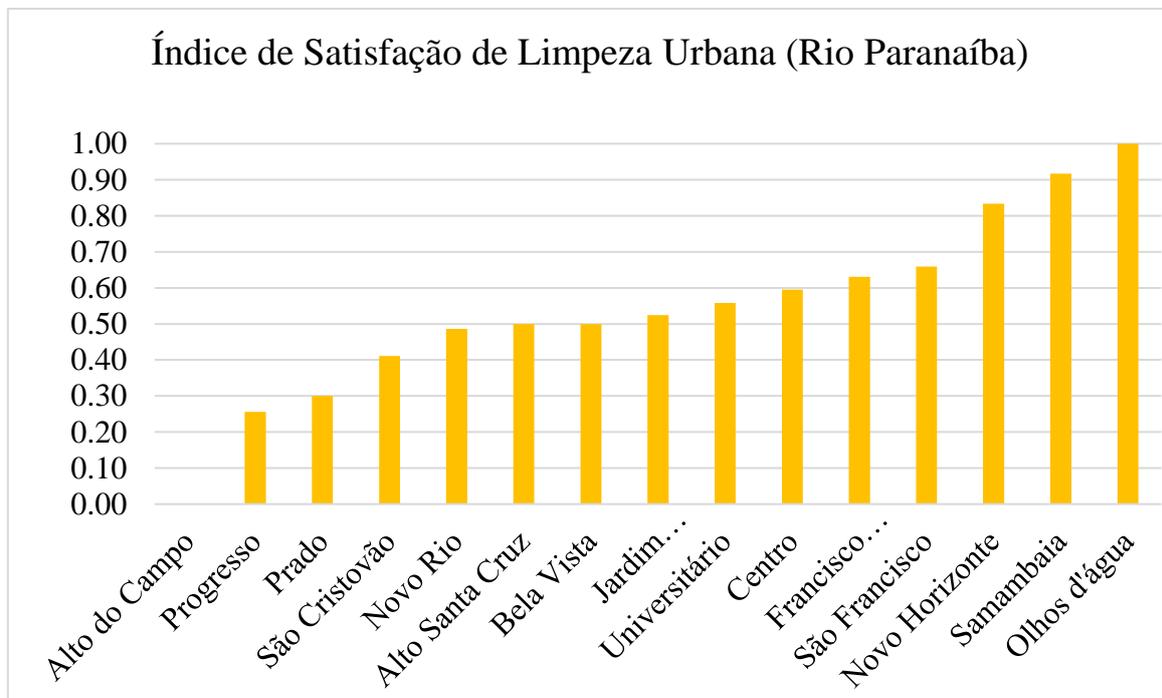
665

Figura 6 Valores obtidos para o índice ISAA por bairro.



666
667

Figura 7 Valores obtidos para o índice ISES por bairro.



668
669

Figura 8 Valores obtidos para o índice ISLU por bairro.

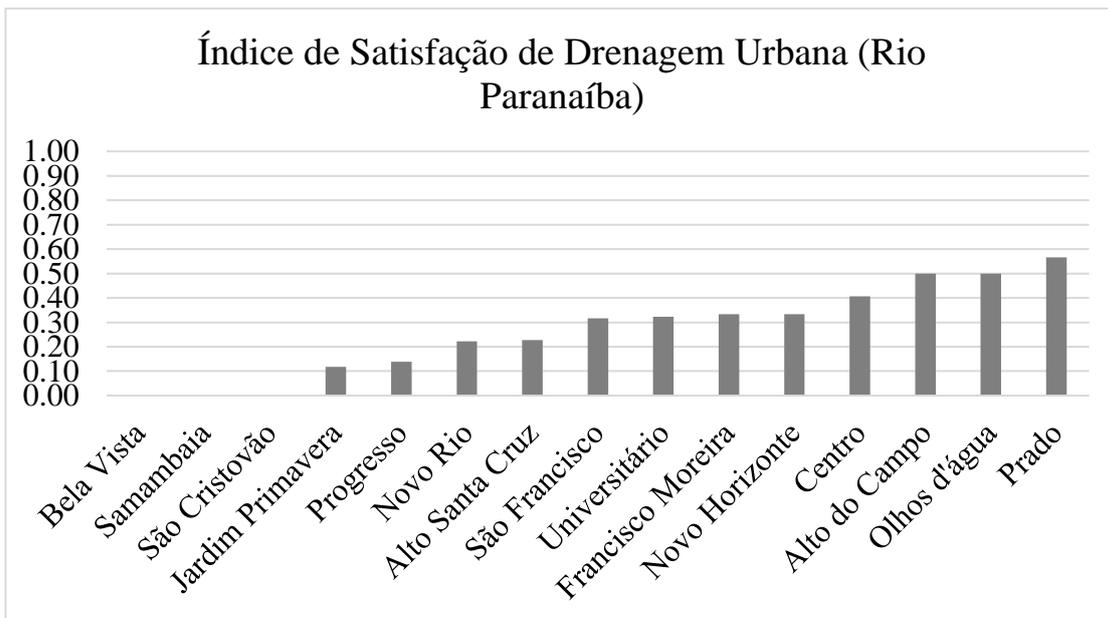


Figura 9 Valores obtidos para o índice ISLU por bairro.

670
671
672