



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
0	13/04/2018	Emissão Inicial		

**ENGE**CORPS **maubertec**

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico para o Lote 2 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 16, 20, 21 E 22

PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS  
SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO: ARCO-ÍRIS

UGRHI 20

DRENAGEM URBANA

ELABORADO:	R.A.M.	APROVADO:	Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230171872190 CREA Nº 0601694180		
VERIFICADO:	J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL:	André M M de Barros ART Nº CREA Nº 0600279482		
Nº (CLIENTE):		DATA:	13/04/2018	FOLHA:	
Nº ENGECORPS:	1338-SSR-08-SA-RT-0004	REVISÃO:	R0		1 DE 165

---

**SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E  
RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO**

---

**SSRH/CSAN**

**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de  
Saneamento Básico para o Lote 2 – Municípios das Unidades de  
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 16, 20, 21 E 22**

---

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL  
ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE  
SANEAMENTO BÁSICO  
MUNICÍPIO: ARCO ÍRIS**

**UGRHI20  
DRENAGEM URBANA  
LOTE 2**

**CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC**  
1338-SSR-08-SA-RT-0004-R0  
Abril/2018

## SUMÁRIO

	PÁG.
27	
28	
29	<b>APRESENTAÇÃO .....8</b>
30	<b>1. INTRODUÇÃO .....10</b>
31	<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE ARCO-ÍRIS E SUA INSERÇÃO</b>
32	<b>REGIONAL.....10</b>
33	2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS .....10
34	2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS .....19
35	2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS .....26
36	<b>3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS</b>
37	<b>ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....27</b>
38	3.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE.....27
39	<b>4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....34</b>
40	4.1 ESTUDO POPULACIONAL .....34
41	4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES .....40
42	<b>5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO</b>
43	<b>DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....41</b>
44	5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS
45	PLUVIAIS URBANAS.....41
46	<b>6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS</b>
47	<b>ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....44</b>
48	6.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....44
49	<b>7. OBJETIVOS E METAS .....46</b>
50	7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO
51	MUNICÍPIO .....46
52	7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 46
53	7.3 OBJETIVOS E METAS .....47
54	<b>8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA</b>
55	<b>URBANA – PROGNÓSTICOS .....49</b>
56	8.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....49
57	<b>9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E</b>
58	<b>AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO .....58</b>
59	9.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....58
60	<b>10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E</b>
61	<b>CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....59</b>
62	10.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....59

63	<b>11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES</b>	
64	<b>ADOTADAS .....</b>	<b>63</b>
65	11.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	63
66	<b>12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....</b>	<b>66</b>
67	12.1 METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O CÁLCULO DAS TARIFAS DA PRESTAÇÃO DOS	
68	SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	67
69	12.2 CONCLUSÕES .....	72
70	<b>13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>72</b>
71	13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO .....	72
72	<b>14. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL -</b>	
73	<b>PROGNÓSTICOS .....</b>	<b>77</b>
74	<b>15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS..</b>	<b>81</b>
75	15.1 CONDICIONANTES GERAIS .....	81
76	15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	82
77	15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	83
78	15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	
79	.....	84
80	15.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE	
81	PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	88
82	15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS .....	103
83	<b>16. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO</b>	
84	<b>SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>106</b>
85	16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	109
86	<b>17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS .....</b>	<b>112</b>
87	17.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	112
88	<b>18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>113</b>
89	<b>ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO</b>	
90	<b>.....</b>	<b>1</b>
91	<b>1. COMENTÁRIOS INICIAIS.....</b>	<b>3</b>
92	1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS .....	5
93	1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	6
94	1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20.....	6
95	1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS .....	9
96	1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL .....	10
97	1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS .....	11
98	<b>ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –</b>	
99	<b>MICRODRENAGEM .....</b>	<b>1</b>
100	<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
101	<b>2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.....</b>	<b>4</b>
102	2.1 CAPTAÇÕES.....	4

---

103	2.2	POÇO DE VISITA .....	4
104	2.3	CONEXÕES .....	4
105	2.4	GALERIA PLUVIAL .....	5
106	2.5	CAIXA DE PASSAGEM.....	5
107	2.6	MEIOS-FIOS OU GUIAS.....	5
108	2.7	SARJETAS .....	5
109	2.8	SARJETÕES.....	5
110	2.9	TRAVESSIA.....	5
111	<b>3.</b>	<b>A FUNÇÃO DA RUA.....</b>	<b>5</b>
112	3.1	CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS.....	6
113	3.2	INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO.....	7
114	<b>4.</b>	<b>SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS .....</b>	<b>11</b>
115	4.1	DECLIVIDADE DA SARJETA .....	11
116	4.2	ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS .....	14
117	4.3	CAPTAÇÕES .....	15
118	4.4	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS .....	16
119	4.5	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS.....	25
120	<b>5.</b>	<b>PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS .....</b>	<b>29</b>
121	5.1	DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	29
122	5.2	PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM.....	30
123	5.3	PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR .....	31
124			
125			

---

## SIGLAS

---

126

- 127 AAB – Adutora de Água Bruta
- 128 AAT – Adutora de Água Tratada
- 129 ANA – Agência Nacional de Águas
- 130 APA - Área de Proteção Ambiental
- 131 APP – Área de Preservação Permanente
- 132 ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
- 133 CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
- 134 CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu
- 135 CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
- 136 CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- 137 CF – Constituição Federal
- 138 CONSÓRCIO – CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC | PLANOS UGRHI 20
- 139 CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
- 140 CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
- 141 CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
- 142 DAE – Departamento de Água e Esgotos
- 143 DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
- 144 DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- 145 EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
- 146 EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
- 147 EEE – Estação Elevatória de Esgoto
- 148 ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
- 149 FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
- 150 GEL – Grupo Executivo Local
- 151 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- 152 IG – Instituto Geológico
- 153 INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- 154 IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- 155 MCidades – Ministério das Cidades
- 156 MME – Ministério de Minas e Energia
- 157 PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
- 158 PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
- 159 PMESSB – Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
- 160 PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- 161 RAP – Reservatório Apoiado

- 
- 162 REL – Reservatório Elevado  
163 SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
164 SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos  
165 SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados  
166 SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas  
167 SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
168 SMA – Secretaria do Meio Ambiente  
169 SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
170 SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP  
171 STF – Supremo Tribunal Federal  
172 TR – Termo de Referência  
173 UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
174

## 175 **APRESENTAÇÃO**

176 O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal  
177 Específico dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - do  
178 município de Arco-Íris, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
179 Aguapeí – UGRHI 20, conforme contrato CSAN 002/SSRH/2017, firmado em 04/04/2017  
180 entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do Governo do  
181 Estado de São Paulo e o Consórcio ENGECORPS ■ MAUBERTEC | Planos UGRHI 16,  
182 20, 21 e 22.

183 Para a elaboração do plano municipal, foram considerados a lei federal ° 11.445 de 5 de  
184 janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo  
185 de referencia (TdR) da concorrência CSAN 002/SSRH/2017 – Lote 2 para contratação  
186 dos serviços objetos desse contrato, a proposta técnica do Consórcio  
187 ENGECORPS ■ MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os  
188 técnicos da SSRH/CSAN e do CONSÓRCIO e as premissas e procedimentos  
189 apresentados na Reunião de Partida realizada no município de Marília, realizado no dia  
190 26 de Abril de 2017.

191 O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para a elaboração do  
192 PMESSB, que para o município de Arco-Íris engloba os serviços de Drenagem e Manejo  
193 de Águas Pluviais Urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de  
194 serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal,  
195 conforme apresentado a seguir:

- 196 ◆ PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO DETALHADO;
- 197 ◆ PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE DEMANDAS;
- 198 ◆ PRODUTO 3 – OBJETIVOS E METAS;
- 199 ◆ PRODUTO 4 – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS  
200 DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.

201 O processo de elaboração do PMESSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo  
202 Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de  
203 Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- 204 ◆ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que  
205 se fizerem pertinentes;
- 206 ◆ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à  
207 informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da  
208 população;
- 209 ◆ Promoção da saúde pública;



- 
- 210 ♦ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência  
211 individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- 212 ♦ Orientação pela bacia hidrográfica;
- 213 ♦ Sustentabilidade;
- 214 ♦ Proteção Ambiental;
- 215 ♦ Inovação Tecnológica.
- 216

## 217 **1. INTRODUÇÃO**

218 O Produto 4 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nos Produtos 2  
219 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e Produto 3 (Objetivos e Metas), configurando-se  
220 como o relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico  
221 (PMESSB). Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos  
222 durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos específicos para cada um  
223 dos componentes contemplados pelo município.

224 A elaboração do PMESSB obedeceu aos preceitos da lei federal nº 11.445/07, baseando-  
225 se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria  
226 Nacional de Saneamento Ambiental, especificamente no documento “Definição da Política  
227 de Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. As definições  
228 da Política e do Plano Específico de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente,  
229 nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a finalidade, o conteúdo e a  
230 responsabilidade institucional do titular por sua elaboração.

## 231 **2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE ARCO-ÍRIS E** 232 **SUA INSERÇÃO REGIONAL**

233 A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos e  
234 fisiográficos que caracterizam o território que compreende ao município de Arco-Íris.

### 235 **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

#### 236 **2.1.1 Aspectos Gerais**

237 O município de **Arco-Íris** localiza-se no setor oeste do Estado de São Paulo, estendendo-  
238 se por 264,9 km<sup>2</sup>, com altitude média de 419 metros acima do nível do mar e sua sede  
239 situa-se nas coordenadas 21°46'20" de latitude sul e 50°27'55" de longitude oeste.

240 Arco-Íris está inserido na Região Administrativa de Marília e Região de Governo de Tupã,  
241 fazendo divisa com os municípios de Santópolis do Aguapeí e Luiziana ao Norte, Tupã e  
242 Herculândia ao sul, Queiroz a leste e Iacri a oeste.

243 Distante 534 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser  
244 feito através da Rodovia Castelo Branco (SP-374), até a Rodovia Professor João Hipólito  
245 Martins (SP-209) até Botucatu, a partir de onde se deve seguir pela rodovia Marechal  
246 Rondon (SP-300) até a saída 486B para acessar a rodovia Raul Forchero Casasco (SP-  
247 419) na direção de Arco-Íris, cujo acesso é realizado por uma estrada municipal, conforme  
248 **Ilustração 2.1.**

249 Em 24 de dezembro de 1948, foi criado o distrito de Arco-Íris subordinado ao município de  
250 Tupã, sendo emancipado em 30 de dezembro de 1993 por meio da lei estadual 8.550,  
251 tendo se instalado definitivamente no ano seguinte, após eleições municipais.

252

253

**Ilustração 2.1 – Localização e acessos do município de Arco Íris**

254 **2.1.2 Geologia**

255 O município de Arco Íris está inserido no contexto geológico da Província Paraná, situado  
256 na porção nordeste da Bacia Bauru. Esta bacia formou-se no início do Neocretáceo após  
257 a ruptura do continente gondwânico, depositada sobre rochas vulcânicas da Formação  
258 Serra Geral (Fernandes, 1998). A Bacia Bauru é caracterizada como uma sequência  
259 sedimentar predominantemente arenosa, com espessura da ordem de 300 metros,  
260 composta por três unidades maiores: Grupo São Bento, Grupo Bauru e Grupo Caiuá.

261 Segundo a o Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000 publicado  
262 pela CPRM (2006), na área de abrangência do município ocorrem exposições de siltitos e  
263 arenitos de ambiente desértico paludais da Formação Araçatuba, associadas ao  
264 entalhamento do relevo promovido pelas principais drenagens, e nas regiões  
265 topograficamente mais elevadas ocorrem arenitos eólicos da Formação Vale do Rio do  
266 Peixe. Ambas as unidade pertencem ao Grupo Bauru. Toda a extensão do limite norte do  
267 município coincide com o curso do Rio Aguapeí ou Feio e na região da planície de  
268 inundação do rio ocorrem expressivos depósitos aluvionares recentes.

269 A Formação Araçatuba é constituída por rochas sedimentares de ambiente continental  
270 desértico paludal, composta por siltito e arenito muito fino, maciço, em camadas tabulares  
271 e localmente com geometria sigmoide. Essa unidade repousa diretamente sobre basaltos  
272 da Formação Serra Geral e, lateralmente, interdigita-se com Formação Vale do Rio do  
273 Peixe.

274 A Formação Vale do Rio do Peixe é constituída por rochas sedimentares de ambiente  
275 continental desértico constituído por lençóis de areia e pequenas dunas. Essa unidade é  
276 composta por arenito muito fino a fino, bem selecionado, com camadas tabulares de siltito  
277 maciço e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos  
278 (CPRM 2006). As camadas tabulares podem ser maciças ou exibir estratificação plano-  
279 paralela e cruzada tabular ou acanalada de pequeno a médio porte.

280 Os depósitos aluvionares correspondem a cobertura sedimentar quaternária associada a  
281 importantes cursos d'água da região. Os depósitos são constituídos por sedimentos  
282 inconsolidados compostos por areia, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e,  
283 localmente, turfa.

284 Duas falhas geológicas indiscriminadas ocorrem do município de Arco Íris. Uma se  
285 encontra associada ao curso do Rio Aguapeí ou Feio na região noroeste do município,  
286 com direção preferencial NE-SW, e a outra intercepta o município com direção NW-SE  
287 (CPRM 2006).

288

289 **2.1.3 Geomorfologia**

290 O município de Arco Íris situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Ocidental  
291 Paulista, em zona de áreas indivisas. Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o  
292 Planalto Ocidental ocupa praticamente toda a metade oeste do Estado de São Paulo, com  
293 altitude entre 300 e 1000 metros. Essa unidade é representada por formas de relevo de  
294 degradação em planaltos dissecados, com relevo colinoso, morros suavizados e morrotes  
295 residuais localizados.

296 A área abrangente do município se encontra em dois interflúvios com eixo norte-sul, que  
297 representam os divisores de água entre o Rio Jacri e o Ribeirão Sete de Setembro, a  
298 oeste, e entre o rio Jacri e o Rio Goioi, a leste. A amplitude topográfica do município é de  
299 aproximadamente 130 m, em geral, com cotas variando entre 350 m e 480 m.

300 Localmente, o relevo é predominantemente formado por colinas médias, com predomínio  
301 de declividades baixas (inferiores a 15%) e amplitudes de até 100 m, onde prevalecem  
302 interflúvios com área de até 4 km<sup>2</sup>, topos aplainados, vertentes com perfis convexos e  
303 retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos  
304 a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

305 Os rios Tibiriçá e Aguapeí ou Feio estabelecem um relevo de agradação em planície  
306 aluvial, caracterizada por terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos  
307 rios, sujeitos periodicamente a inundações.

308 **2.1.4 Pedologia**

309 A diversidade de relevo e geologia do município de Arco-Íris dá origem a uma variedade  
310 limitada de solos.

311 Neste sentido a base litológica constituída basicamente por arenitos e o relevo pouco  
312 movimentado formou Argissolos Vermelho-Amarelos, que ocupam toda a área do  
313 município, conforme o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B *et al*,  
314 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000.

315 Os Argissolos Vermelho-Amarelos têm uma presença mais restrita, concentram-se na  
316 porção sul do município. São constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B  
317 textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o  
318 horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com  
319 declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

320 **2.1.5 Clima**

321 Segundo a classificação de Köppen, o clima de Arco-Íris se enquadra no tipo Cfa, isto é  
322 clima temperado úmido com verões quentes, com a temperatura média igual a 21,6°C,  
323 oscilando entre os 10,4°C em junho, o mês mais frio e 30,3°C nos meses mais quentes,  
324 entre outubro e março. A precipitação média anual é de 1.222 mm.

325 ■ **Pluviosidade**

326 Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Arco-Íris  
 327 não possui estações pluviométricas, porém elas estão disponíveis nos municípios vizinhos  
 328 com os prefixos C7-004, C7-043, C7-066 e D7-061 (Tupã), C7-046 e C7-054 (Iacri) e C7-  
 329 064 (Luiziana), conforme consulta ao banco de dados por meio do endereço eletrônico  
 330 (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações dessa referida estação encontra-se no  
 331 **Quadro 2.1.**

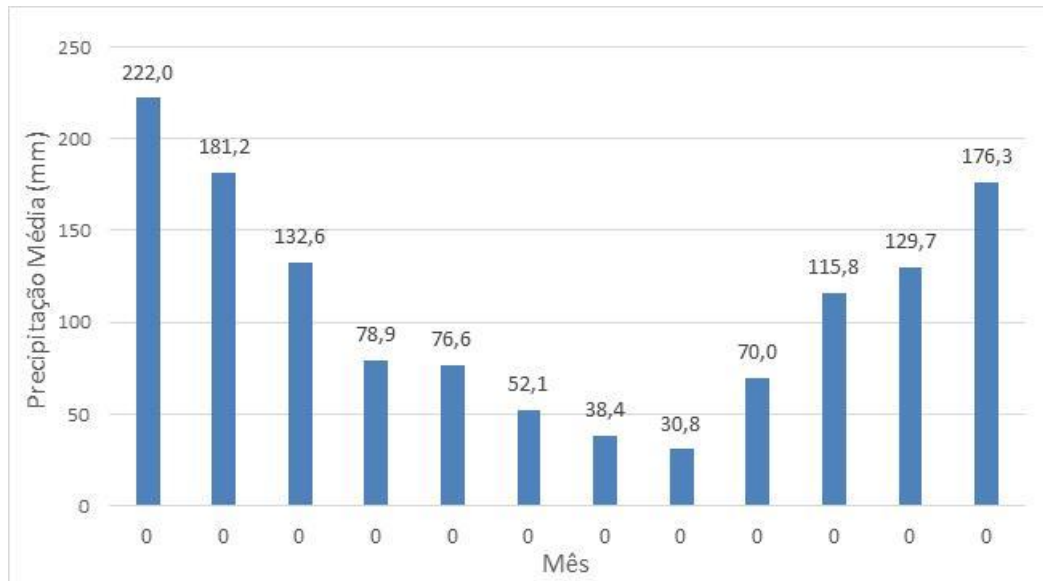
332 **QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO ARCO-ÍRIS**

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Tupã	C7-004	463 m	21°57'43"	50°27'50"
Tupã	C7-043	510 m	21°56'	50°32'
Tupã	C7-066	514 m	21°54'02"	50°35'52"
Tupã	D7-061	430 m	22°03'39"	50°31'
Iacri	C7-046	440 m	21°48'	50°37'
Iacri	C7-054	509 m	21°52'12"	50°40'35"
Luiziana	C7-064	420 m	21°41'50"	50°17'43"

333 Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2017.  
 334  
 335

336 A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados posto C7-054, que possui  
 337 a maior série histórica, entre 1946 e 2016.

338 O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas,  
 339 apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de  
 340 maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média  
 341 mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra  
 342 predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a fevereiro,  
 343 quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 170 mm, enquanto que  
 344 o mais seco corresponde aos meses de março a novembro com destaque para julho e  
 345 agosto, que apresentam médias menores que 40 mm. Ressalta-se que os meses de  
 346 janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média  
 347 de 222 mm e 181,2 mm, respectivamente.



348

349  
350

**Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1971 a 2016, Estação C7-054**  
Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2017

351 **2.1.6 Recursos Hídricos**

352 O município de Arco-Íris se encontra no contexto hidrológico da sub-bacia hidrográfica  
353 médio Aguapeí, pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)  
354 20 – Aguapeí. Os principais cursos d’água do município correspondem aos Córregos do  
355 Sumidouro e do Toledo, ao Ribeirão Sete de Setembro e aos Rios Coioi, Iacri e o Rio  
356 Aguapeí, o qual é o receptor de todos os cursos d’água do município.

357 O Rio Aguapeí percorre a região norte do município em seu nível médio, com direção  
358 preferencial de desenvolvimento leste-oeste até desaguar no Rio Paraná, marcando as  
359 divisas com os municípios de Luziânia e Santópolis do Aguapeí.

360 Na região leste do município encontra-se o Rio Coioi, o qual está totalmente inserido em  
361 Arco-Íris, com direção preferencial de sul para norte até desaguar no Rio Aguapeí.

362 Já na porção Oeste de Arco-Íris encontram-se o Ribeirão Sete de Setembro e o Córrego  
363 do Sumidouro. O Ribeirão Sete de Setembro marca a divisa com o município de Iacri e  
364 Tupã. Este Ribeirão possui direção preferencial de desenvolvimento de sul para norte,  
365 desaguando no Rio Aguapeí. Já o Córrego do Sumidouro, que desenvolve seu curso com  
366 direção preferencial sul-noroeste até desaguar no Rio Aguapeí, possui em sua bacia  
367 hidrográfica a área urbana do município.

368 Na região central do município, encontra-se o Rio Iacri, este rio possui suas principais  
369 nascentes dos municípios de Herculândia e Tupã. Em Arco-Íris, sua direção preferencial  
370 se dá de sul para norte até o deságue no rio Aguapeí, conforme **Ilustração 2.2**.

371

**Ilustração 2.2 – Rede hidrográfica do município de Arco-Íris**



373 De acordo com o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe - Unidade de  
374 Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 20/21, elaborado em 2008, a Sub-bacia do  
375 Médio Aguapeí possui disponibilidade hídrica (Q7,10) de 10,64 m<sup>3</sup>/s.

376 O município de Taiúva possui população de 1.925 habitantes segundo o último censo  
377 IBGE (2010), apresentando um consumo médio per capita de água de 178,1 l/hab/dia.  
378 Segundo pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo do DAEE  
379 (acessado em maio de 2017), no município de Arco-Íris existem 47 outorgas para uso da  
380 água. Desse total, 18 outorgas são referentes a captações subterrâneas, 7 outorgas são  
381 referentes a lançamentos superficiais, 4 outorgas para captação superficial, 6 outorgas  
382 para barramento, 3 outorgas para lançamento em solo, 2 outorgas para travessia aérea, 1  
383 outorga para Travessia Intermediária, 3 outorgas para travessia, 2 outorgas para captação  
384 em nascente e 1 outorga para reservação.

385 No município de Arco-Íris, cerca de 12% das outorgas emitidas para captação de água  
386 subterrânea possuem como finalidade o abastecimento público, 17% para uso sanitário,  
387 44% para irrigação, 5% para uso rural, 17% para uso sanitário e industrial e 5% não  
388 possui finalidade de uso declarado. As captações subterrâneas no município de Arco-Íris  
389 exploram água do aquífero sedimentar Bauru, bem como, do aquífero fraturado Serra  
390 Geral.

391 Entre as outorgas emitidas para captação de água superficial, 25% possuem finalidade  
392 para irrigação e 75% para uso hidroagrícola. As captações de água superficial ocorrem no  
393 Córrego do Sumidouro (3 captações) e Córrego do Toledo (1 captação).

394 Em 2015, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS -  
395 acessado em junho de 2017), o município apresentou índice de atendimento total de água  
396 56,67% e 99,44% de atendimento urbano de água. O serviço de água possui uma rede de  
397 7,98 km de extensão com 504 ligações ativas. Já o serviço de esgoto possui um índice  
398 total de atendimento de 55,56% e 97,49% no atendimento urbano. Destaca-se que  
399 82,56% do esgoto é coletado e 100% do esgoto coletado é tratado. A extensão da rede  
400 de esgoto é de 6,51km com 493 ligações ativas.

401 Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe - Unidade de  
402 Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 20/21, elaborado em 2008, o município de  
403 Arco- possui potencial de DBO de 64 kg/dia e carga remanescente de 13kg/dia, tendo  
404 como principal corpo receptor o córrego do Sumidouro.

405 De acordo com o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe - Unidade de  
406 Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 20/21, elaborado em 2008, observou-se  
407 que a área abrangente do município de Arco-Íris possui muito alta suscetibilidade a  
408 processos erosivos através do desenvolvimento de ravinas e boçorocas.

409 **2.1.7 Vegetação**

410 Os remanescentes da vegetação original foram compilados no Sistema de Informações  
411 Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos  
412 no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009.

413 De acordo com este mapeamento, o município de Arco-Íris encontra-se em áreas  
414 primariamente ocupadas por Mata Atlântica. Dos 26.490 ha originalmente ocupados por  
415 este bioma, restam apenas 1.495 ha preenchidos por algum tipo de vegetação, o que  
416 totaliza 5,7% do município, com localização preferencial nas proximidades dos rios, seja  
417 na nascente ou nas áreas de várzeas, divididos entre matas (1.356,8 ha) e matas ciliares  
418 (138,2 ha).

419 Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original  
420 contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil  
421 fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de  
422 Arco-Íris é bastante reduzida.

423 **2.1.8 Uso e Ocupação do Solo**

424 O uso e ocupação da terra são o reflexo de atividades econômicas, como a industrial e  
425 comercial entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar,  
426 do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da  
427 população.

428 O mapeamento realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (2011) aponta para a  
429 existência de uma paisagem fortemente antropizada, na qual 79,8% do município está  
430 coberto por campos e pastagens, além de 13,7% ocupadas por atividades agrícolas de  
431 culturas perenes e semiperenes. Segundo consta na pesquisa de Produção Agrícola  
432 Municipal de 2015, publicada pelo IBGE (2016), os principais produtos agropecuários são  
433 o amendoim, a cana-de-açúcar, além de um efetivo de mais de 21.000 cabeças de bois,  
434 entre outros animais.

435 No caso de Arco-Íris é preciso ainda destacar a existência das aquiculturas que  
436 produziram em 2015 em torno de 37 toneladas de peixes, entre Pacu e Patinga.

437 O mapa de uso do solo também destaca que 0,1% do território está coberto por área  
438 urbana, centralizadas ao redor da sede. O restante da cobertura está ocupada por  
439 vegetação natural, conforme apresentado no **Quadro 2.2**.

440

**QUADRO 2.2 – DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE ARCO-ÍRIS E SEUS USOS, SP**

Classe	Área (ha)	%
Área urbana	26,7	0,1%
Corpos D'água	181,6	0,7%
Cultura Perene	1.132,2	4,3%
Cultura Semiperene	2.610,8	9,9%
Mata	1.356,8	5,2%
Mata Ciliar	138,2	0,5%
Pastagens	21.006,3	79,8%

Na análise do uso do solo uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do território em zonas urbanas e zonas rurais.

## **2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

### **2.2.1 Dinâmica Populacional**

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos<sup>1</sup>:

- ◆ Porte e densidade populacional;
- ◆ Taxa geométrica de crescimento anual da população; e,
- ◆ Grau de urbanização do município.
- ◆ Em termos populacionais, Arco-Íris pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 1.841 habitantes, representa 1,23% do total populacional da Região de Governo (RG) de Tupã com 149.121 habitantes. Sua extensão territorial de 264,9 km<sup>2</sup> impõe uma densidade demográfica de 6,95 hab./km<sup>2</sup>, inferior à densidade da RG de 35,38 hab./km<sup>2</sup>, e à densidade do Estado, de 175,95 hab./km<sup>2</sup>.
- ◆ Na dinâmica da evolução populacional, Arco-Íris apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de -0,65% ao ano (2010-2017), inferior à média da RG de 0,08% a.a. e inferior à média do Estado, de 0,83% a.a..
- ◆ Com uma taxa de o município urbanização de 62,09%, de Arco-Íris apresenta índice inferior ao da RG, de 91,87% e ao do Estado, de 96,37%. A densidade demográfica do município encontra-se representada na **Figura 2.1**.

<sup>1</sup>Conforme os dados disponíveis nos sites do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Ressalta-se que os valores estimados pelo SEADE são da mesma ordem de grandeza dos valores publicados pelo IBGE, a partir do Censo Demográfico realizado em 2010.

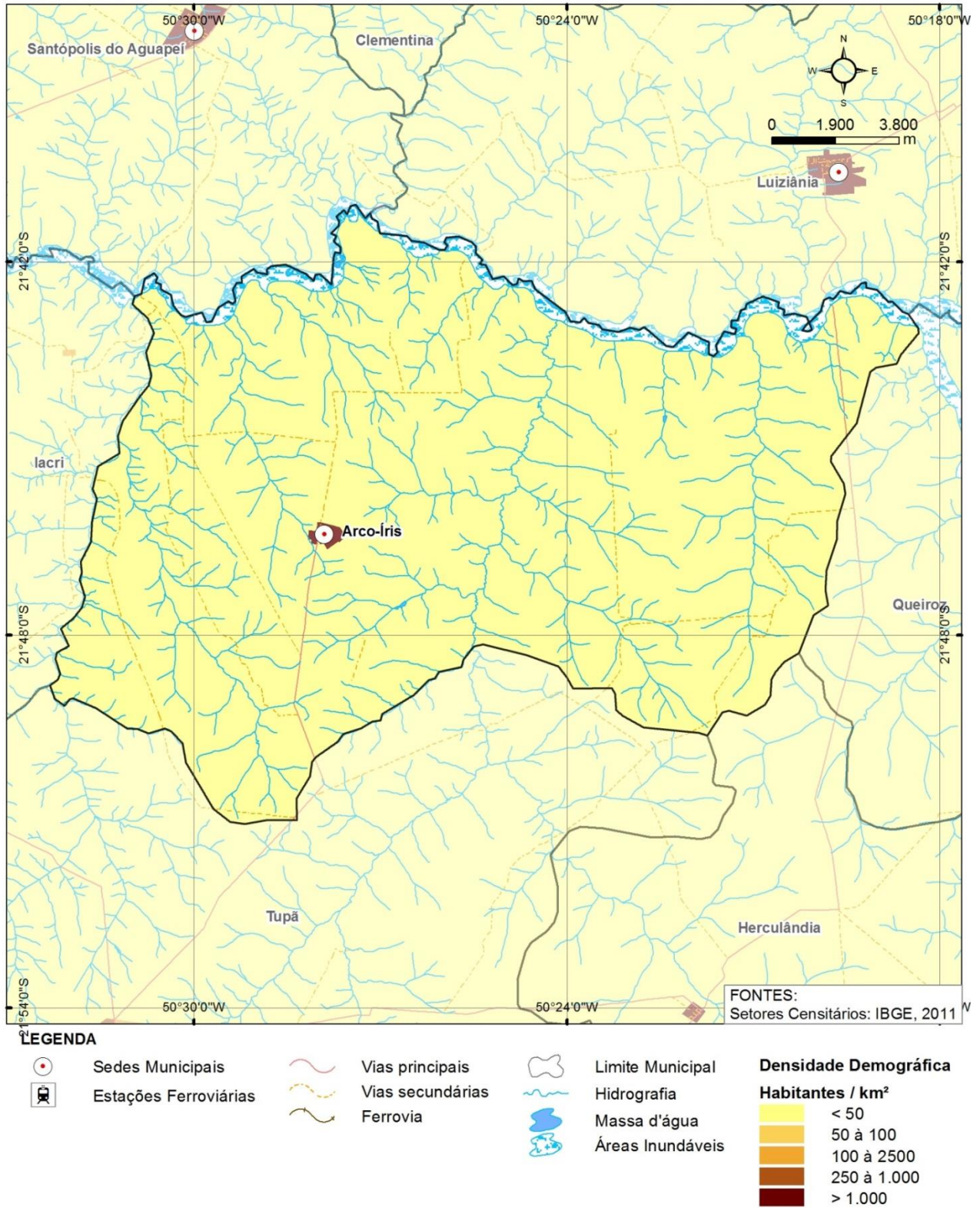


Figura 2.1 – Densidade demográfica de Arco-Íris – por setor censitário

467  
468  
469

470 O **Quadro 2.3** apresenta os principais aspectos demográficos.

471 **QUADRO 2.3 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE**  
472 **GOVERNO E ESTADO –2017**

Unidade territorial	População total (hab.) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade (hab./km <sup>2</sup> )	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Arco-íris	1.841	1.143	62,09	264,9	6,95	-0,65
RG de Tupã	149.121	136.997	91,87	4.215,28	35,38	0,08
Estado de São Paulo	43.674.533	42.089.147	96,37	248.222,36	175,95	0,83

473

## 474 2.2.2 Características Econômicas

475 Visando conhecer os segmentos econômicos mais representativos do município, em  
476 termos de sua estrutura produtiva, e o peso dessa produção no total do Estado, foi  
477 realizada uma breve análise comparativa entre as unidades territoriais, privilegiando a  
478 participação dos setores econômicos no que tange ao Valor Adicionado Setorial (VA) na  
479 totalidade do Produto Interno Bruto (PIB), sua participação no Estado, e o PIB *per capita*.

480 Em 2008 município de Arco-Íris foi classificado com perfil industrial<sup>2</sup>, uma vez que o setor  
481 tem grande participação no PIB do município. Com dados de 2014 notamos que a maior  
482 participação no município é do setor de serviços, seguido da agropecuária e, e do setor  
483 industrial, assim como na RG, no Estado, a maior participação é do setor de serviços,  
484 seguido da indústria e por fim do setor agropecuário, conforme pode ser observado no  
485 **Quadro 2.4**.

486 O valor do PIB *per capita* em Arco-Íris (2014) é de R\$18.524,21 por hab./ano, não  
487 superando o valor da RG que é de R\$27.386,99, e nem o PIB *per capita* estadual, de  
488 R\$43.544,61.

489 A representatividade de Arco-Íris no PIB do Estado é de 0,002%, o que demonstra baixa  
490 expressividade, considerando que a RG de Tupã participa com 0,22%.

491

492

493

494

495

496

497

498

<sup>2</sup> A tipologia do PIB dos municípios paulistas considera o peso relativo da atividade econômica dentro do município e no Estado e, por meio de análise fatorial, identifica sete agrupamentos de municípios com comportamento similar. Os agrupamentos são os seguintes: perfil agropecuário com relevância no Estado; perfil industrial; perfil agropecuário; perfil multissetorial; perfil de serviços da administração pública; perfil industrial com relevância no Estado e perfil de serviços. A última atualização dos dados é de 2008. SEADE, 2017

**QUADRO 2.4 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL\* E O PIB PER CAPITA–2014**

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Arco-íris	51,27	40,54	8,18	34.658,80	18.524,21	0,002
RG de Tupã	57,55	24,59	17,86	4.072.089,64	27.386,99	0,22
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196.055,52	43.544,61	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

\*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2014 sujeitos a revisão.

◆ **Emprego e Renda**

Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder de compra da população de Arco-Íris.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Arco-Íris há um total de 57 unidades locais, todas atuantes, com um total de 302 pessoas ocupadas, sendo, destas, 257 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 4.978 mil reais. O salário médio mensal no município é de 1,9 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Arco-Íris observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 71,94%, seguido do setor agropecuário com 14,03%, da indústria com 10,43%, e por fim do comércio com 3,60%. Na RG e no Estado a maior representatividade também é do setor de serviços. O **Quadro 2.5** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

**QUADRO 2.5 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Arco-íris	14,03	3,60	-	10,43	71,94
RG de Tupã	20,40	19,45	1,36	23,21	35,58
Estado de São Paulo	2,40	19,78	4,96	18,36	54,50

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que o setor de serviços detém os maiores valores no município, na RG e no Estado os maiores valores ficam com a Indústria. O setor do agropecuário apresenta os menores valores no município e no Estado, na RG é o comércio que apresenta os valores mais baixos.

Os demais setores apresentam níveis de relevância similares nas três unidades territoriais, para todos os setores, os valores são maiores no Estado e na RG, quando comparados ao município.

Quanto ao rendimento médio total, o município detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.6**.

**QUADRO 2.6 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Total
Arco-Íris	1.254,17	1.342,03	-	1.447,11	1.679,46	1.581,56
RG de Tupã	1.593,13	1.484,14	1.606,40	2.340,50	2.078,82	1.920,48
Estado de São Paulo	1.785,00	2.237,39	2.499,15	3.468,54	3.164,58	2.970,72

Fonte: Fundação SEADE.

◆ **Finanças Públicas Municipais**

A análise das finanças públicas está fortemente vinculada à base econômica dos municípios, ou seja, o patamar da receita orçamentária e de seus dois componentes básicos, a receita corrente e a receita tributária, bem como o Imposto Sobre Serviço – ISS são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.

Para tanto, convencionou-se analisar a participação da receita tributária e o ISS na receita total do município, em comparação ao que ocorre na RG.

De início, nota-se que a participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Arco-Íris, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Arco-Íris a receita tributária representa 2,18% da receita corrente, enquanto na RG, 10,62% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município a contribuição é de 0,66% e na RG, de 3,23%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O **Quadro 2.7** apresenta os valores das receitas no Município e na RG.

**QUADRO 2.7 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS) – 2011**

Unidade territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total (%)	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total (%)
Arco-Íris	14.095.594	306.610	2,18%	92.516	0,66%
RG de Tupã	431.946.475	45.854.274	10,62%	13.931.733	3,23%

Fonte: Fundação SEADE.

**2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social**

A seguir são relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Arco-Íris.

562 ♦ Sistema Viário

563 O sistema viário de Arco-Íris é composto principalmente por Estradas Municipais, a  
564 Rodovia mais próxima é a Rodovia Luiziânia (SP-419).

565 ♦ Energia

566 Segundo a Fundação SEADE, o município de Arco-Íris registrou em 2014 um total de 639  
567 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 3.356 MWh.

568 Em 2015 foi registrado um total de 646 consumidores, o que representa um aumento de  
569 1,10% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento é inferior aos 1,95%  
570 apresentados na RG, e os 2,34% do Estado. Houve decréscimo do consumo de energia  
571 que, em 2015, passou para 2.842 MWh, o que significa uma redução de 18,09%, muito  
572 superior à redução registrada na RG, de 3,21%, e da redução de 4,96% registrada no  
573 Estado.

574 ♦ Saúde

575 Em Arco-Íris, segundo dados do IBGE (2009), há 2 estabelecimentos de saúde, 1 é  
576 público municipal, 1 é público federal, ambos atendem ao SUS, nenhum dos  
577 estabelecimentos oferece o serviço de internação e, portanto, no município não existem  
578 leitos disponíveis.

579 Em relação à taxa de mortalidade infantil, estão disponíveis apenas os dados de 2015. Na  
580 RG as taxas de mortalidade apresentaram aumento, enquanto no Estado, as taxas de  
581 mortalidade apresentaram queda durante o período. O **Quadro 2.8** apresenta os índices.

582 **QUADRO 2.8 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL\* – 2012, 2013, 2014 E 2015**

Unidade territorial	2012	2013	2014	2015
Arco-íris	-	-	-	33,33
RG de Tupã	9,17	8,75	10,18	12,90
Estado de São Paulo	11,48	11,47	11,43	10,66

583 Fonte: Fundação SEADE.

584 \*Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente  
585 um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

586  
587  
588 ♦ Ensino

589 Segundo informações do IBGE (2015), há no município 2 estabelecimentos de ensino pré-  
590 escolar, 1 é público municipal, 1 é público estadual, a escola pública municipal recebeu 37  
591 matrículas e dispõe de 2 docentes, a escola estadual recebeu 7 matrículas e dispõe de 17  
592 profissionais docentes.

593 O ensino fundamental é oferecido em 3 estabelecimentos, e desses, 1 é público  
594 municipal, 2 são públicos estaduais, a escola municipal foi responsável por 103  
595 matrículas, enquanto as escolas estaduais foram responsáveis por 122 matrículas, em  
596 relação aos profissionais docentes, a escola municipal possui 9 professores, enquanto as  
597 estaduais possui 13.



598 Há no município 2 escolas com ensino médio, ambas públicas estaduais, receberam 61  
599 matrículas e possuem 3 professores.

600 A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil  
601 municipal em relação à educação. Assim, Arco-Íris, com uma taxa de 15,30%, possui  
602 maior número de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três  
603 unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.9**.

604 **QUADRO 2.9 – TAXA DE ANALFABETISMO\* – 2010**

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
Arco-Íris	15,30
RG de Tupã	8,13
Estado de São Paulo	4,33

605 \*Consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete  
606 simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.  
607  
608

609 Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB<sup>3</sup>, indicador de  
610 qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o  
611 tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Arco-Íris o índice obtido foi  
612 de 4,7 para os anos finais da educação escolar.

#### 613 **2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social**

614 O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com  
615 base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice  
616 Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada  
617 município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade. Desde a edição de  
618 2008 foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item  
619 seguinte.

620 Esse índice é um instrumento de políticas públicas desenvolvido pela Assembleia  
621 Legislativa do Estado de São Paulo, numa parceria entre o seu Instituto do Legislativo  
622 Paulista (ILP) e a Fundação SEADE. Reconhecido pela ONU e outras unidades da  
623 federação, permite a avaliação simultânea de algumas condições básicas de vida da  
624 população.

625 O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645  
626 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nas edições de 2010  
627 e 2012 do IPRS, Arco Íris classificou-se no Grupo 4, que agrega os municípios com

<sup>3</sup> O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, é um indicador de qualidade que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (os anos iniciais são representados pelos 1º ao 5º ano e os anos finais, do 6º ao 9º anos) – com informações sobre rendimento escolar (aprovação), pensado para permitir a combinação entre rendimento escolar e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série. Como exemplo, um IDEB 2,0 para uma escola A é igual à média 5,0 de rendimento pelo tempo médio de 2 anos de conclusão da série pelos alunos. Já um IDEB 5,0 é alcançado quando o mesmo rendimento obtido é relacionado a 1 ano de tempo médio para a conclusão da mesma série na escola B. Assim, é possível monitorar programas e políticas educacionais e detectar onde deve haver melhoria. Fonte: MEC – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Os dados são de 2015.

628 baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou  
629 escolaridade).

630 Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanços nos indicadores agregados  
631 de riqueza e longevidade, em oposição à queda do indicador de escolaridade. Em termos  
632 de dimensões sociais, o escore de longevidade é superior à média do Estado, porém o de  
633 escolaridade é inferior à média estadual. O **Quadro 2.10** apresenta o IPRS do município.

634 **QUADRO 2.10 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO**  
635 **ESTADO EM 2010 E 2012**

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	548 <sup>a</sup>	541 <sup>a</sup>	Arco Íris somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	495 <sup>a</sup>	251 <sup>a</sup>	Acrescentou pontos no escore de longevidade, está acima da média estadual e avançou posições nesse ranking.
Escolaridade	266 <sup>a</sup>	606 <sup>a</sup>	Arco Íris reduziu seu escore nesta dimensão e situa-se abaixo do nível médio estadual. Em consequência do desempenho dos indicadores de escolaridade, retrocedeu nesse ranking no período.

636 Fonte: Fundação SEADE.  
637  
638

### 639 **2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS**

640 Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio  
641 ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e  
642 instrumentos que visem ao bem-estar da população e ao equilíbrio entre processos  
643 naturais e os socioeconômicos.

644 No que diz respeito ao indicador Meio Ambiente, as características de Arco-Íris estão  
645 apresentadas no **Quadro 2.11**.

646 **QUADRO 2.11 – INDICADORES AMBIENTAIS**

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Não
	Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	Não

647 Fonte: Fundação SEADE.  
648  
649

650 **3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS**  
651 **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO**  
652 **MUNICÍPIO**

653 **3.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE**

654 O município de Arco-Íris está inserido na Bacia Hidrográfica do Aguapeí cujas  
655 características principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, sendo assim  
656 áreas sujeitas a processos erosivos do tipo laminar, ravinas e sulcos, com incidência  
657 média e alta e com erosão linear classificada de média a intensa.

658 O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Córrego  
659 do Sumidouro.

660 **3.1.1 Características Gerais**

661 **Microdrenagem**

662 O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as  
663 encaminha até o sistema de macrodrenagem através das seguintes estruturas: meio-fio  
664 ou guia, sarjetões, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias de água pluvial, tubos de  
665 ligação, condutos forçado e estações de bombeamento (quando necessário).

666 O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como sarjetões, bocas-  
667 de-lobo e galerias de águas pluviais. O município realizou um cadastro das bocas de lobo,  
668 poços de visita e o sentido do fluxo das águas superficiais, na elaboração do Plano de  
669 Macrodrenagem, descrito a seguir:

670 ♦ Na **Rua 13 de Maio** existem 2 poços de visita, 1 tubo de concreto Ø800mm com  
671 52,753m, 1 tubo de Ø600mm com 9,003m, 4 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro  
672 com 8,427m o segundo com 8,945m o terceiro com 7,796m o quarto com 6,750m), 1  
673 dispositivo de saída;

674 ♦ Na **Rua Cleuza Morábito** existem 1 sarjetão, 1 poço de visita, 1 tubo de concreto  
675 Ø400mm com 7,760m, 1 tubo de concreto Ø600mm com 7,273m, 2 bocas de lobo  
676 com grelha metálica;

677 ♦ Na **Rua João Quiqueto** existem 3 sarjetões, 2 bocas de lobo simples, 2 bocas de lobo  
678 com grelha metálica, 5 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 9,910m o segundo  
679 com 8,912m o terceiro com 8,510m o quarto com 8,690m o quinto com 8,390m), 1  
680 tubo de concreto Ø800mm com 86,704m, 1 poço de visita;

681 ♦ Na **Rua Mitsuo Yonomae** existem 1 sarjetão, 2 boca de lobo simples, 4 bocas de lobo  
682 com grelha metálica, 2 poços de visita, 8 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com  
683 10,340m o segundo com 8,803m o terceiro com 8,345m o quarto com 9,654m o quinto  
684 com 9,226m o sexto com 8,491m o sétimo com 8,361m o oitavo com 9,772m), 1 tubo

- 685 de concreto com Ø600mm com 10,932m, 2 tubos de concreto Ø800mm (o primeiro  
686 com 87,933m o segundo com 87,651m);
- 687 ♦ Na **Rua Kenzo Kano** existem 2 sarjetões, 3 bocas de lobo com grelha metálica, 2  
688 bocas de lobo simples, 1 tubo de concreto Ø800mm com 85,548m;
- 689 ♦ Na **Rua Francisco Morales Escudero** existem 3 sarjetões, 2 bocas de lobo simples, 1  
690 boca de lobo com grelha metálica;
- 691 ♦ Na **Rua Ângelo Sanches Parra** existem 5 bocas de lobo simples, 5 bocas de lobo  
692 com grelha metálica, 5 poços de visita, 11 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com  
693 14,861m o segundo com 13,032m o terceiro com 12,693m o quarto com 10,146m o  
694 quinto com 6,615m o sexto com 8,044m o sétimo com 7,256m o oitavo com 9,390m o  
695 nono com 9,225m o décimo com 13,045m o décimo primeiro com 6,795m), 1 tubo de  
696 concreto Ø600mm com 9,227m, 3 tubo de concreto Ø800mm (o primeiro com 75,506m  
697 o segundo com 63,921m o terceiro com 75,966m), 3 tubos de concreto Ø1000mm (o  
698 primeiro com 16,054m o segundo com 78,775m o terceiro com 222,662m), 1 canal  
699 com largura de 0,60m e altura de 0,40m, 1 dispositivo de saída;
- 700 ♦ Na **Rua Alberto Ferrarini** existem 1 poço de visita, 1 boca de lobo simples, 1 tubo de  
701 concreto Ø400mm com 7,247m, 1 tubo de concreto Ø800mm com 60,568m;
- 702 ♦ Na **Rua Projetada 2** existem 2 bocas de lobo com grelha metálica, 1 poço de visita, 2  
703 tubos de concreto Ø800mm (o primeiro com 25,652m o segundo com 30,211m, 1 tubo  
704 de concreto com Ø600mm com 4,761m;
- 705 ♦ Na **Rua Projetada 1** existem 6 bocas de lobo com grelha metálica, 5 poços de visita, 3  
706 bocas de lobo simples, 8 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 9,178m o  
707 segundo com 9,113m o terceiro com 11,080m o quarto com 12,015m o quinto com  
708 3,566m o sexto com 7,717m o sétimo com 8,988m o oitavo com 9,020m o nono com  
709 6,682m), 4 tubos de concreto Ø800mm (o primeiro com 70,058m o segundo com  
710 79,544m o terceiro com 56,600m o quarto com 43,822m);
- 711 ♦ Na **Rua Joaquim de Oliveira** existem 1 poço de visita, 1 tubo de concreto Ø800mm  
712 com 55,569m, 2 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 12,813m o segundo com  
713 13,968m);
- 714 ♦ Na **Rua Joaquim Veríssimo de Oliveira** existem 2 bocas de lobo simples;
- 715 ♦ Na **Rua Domingos Morábito** existe 1 sarjetão;
- 716 ♦ Na **Rua José Demori** existem 2 bocas de lobo simples, 1 sarjetão, 7 bocas de lobo  
717 com grelha metálica, 6 poços de visita, 16 tubos de concreto com Ø400mm (o primeiro  
718 com 53,231m o segundo com 7,896m o terceiro com 7,736m o quarto com 6,085m o  
719 quinto com 6,488m o sexto com 3,416m o sétimo com 4,854m o oitavo com 8,219m o  
720 nono com 14,054m o décimo com 10,691m o décimo primeiro com 9,373m o décimo  
721 segundo com 11,644m o décimo terceiro com 13,511m o décimo quarto com 16,711m  
722 o décimo quinto com 13,559m o décimo sexto com 12,991m), 5 tubos de concreto

- 723 Ø800mm (o primeiro com 55,685m o segundo com 56,267m o terceiro com 92,149m o  
724 quarto com 45,149m o quinto com 47,972m);
- 725 ♦ Na **Rua Nazarino Strur** existem 2 bocas de lobo com grelha metálica, 2 poços de  
726 visita, 1 tubo de concreto Ø600mm (o primeiro com 8,160m e o segundo com  
727 10,772m), 1 tubo de concreto com Ø800mm com 104,799m;
- 728 ♦ Na **Rua Carmino Pantolfi** existem 7 sarjetões, 3 bocas de lobo com grelha metálica, 2  
729 poços de visita, 4 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 4,939m o segundo com  
730 7,001m o terceiro com 12,022m o quarto com 12,022m), 1 tubo de concreto Ø800mm  
731 com 27,505m;
- 732 ♦ Na **Rua Ricardo Bonbonato** existem 1 sarjetão, 1 boca de lobo com grelha metálica;
- 733 ♦ Na **Rua José Maria Rodrigues Maia** existem 1 sarjetão, 1 boca de lobo com grelha  
734 metálica;
- 735 ♦ Na **Rua Arcenio R.** existem 3 sarjetões;
- 736 ♦ Na **Rua Atilio Zequini** existem 3 sarjetões, 1 boca de lobo com grelha metálica;
- 737 ♦ Na **Rua Júlio João Pardo** existem 2 saretões, 2 bocas de lobo simples;
- 738 ♦ Na **Rua Inês Nunes Moreno** existem 2 bocas de lobo simples;
- 739 ♦ Na **Rua Vicente Montezani** existem 2 bocas de lobo simples;
- 740 ♦ Na **Rua Antonio Mansano** existem 4 bocas de lobo com grelha metálica, 1 poço de  
741 visita, 1 sarjetão, 4 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 11,822m o segundo  
742 com 17,149m o terceiro com 11,731m o quarto com 12,257m), 1 tubo de concreto  
743 Ø800mm com 65,759m;
- 744 ♦ Na **Rua João Pirozzi** existem 3 bocas de lobo com grelha metálica, 1 poço de visita, 4  
745 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 16,777m o segundo com 14,435m o  
746 terceiro com 13,407m o quarto com 16,211m), 1 tubo de concreto Ø800mm com  
747 69,463mm;
- 748 ♦ Na **Rua Jesus Monteiro** existem 1 poço de visita, 4 bocas de lobo com grelha  
749 metálica, 3 tubos de concreto Ø400mm (o primeiro com 18,612m o segundo com  
750 16,062m o terceiro com 15,051m), 2 tubos de concreto Ø800mm (o primeiro com  
751 13,316m o segundo com 67,328m);
- 752 ♦ Na **Joaquim Dias de Souza** existem 6 bocas de lobo com grelha metálica.
- 753 As **Fotos 3.1** e **3.2** ilustram algumas estruturas do sistema de microdrenagem do  
754 município de Arco-Íris.



Foto 3.1 – Galeria na Rua Ângelo Sanches Parra



Foto 3.2- Boca de lobo Rua José Demori

755  
756

757 A manutenção e limpeza dessas estruturas são realizadas pela equipe de limpeza e  
758 varrição da prefeitura municipal.

759 A incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de  
760 pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do  
761 escoamento superficial direto.

762 O Grupo executivo local (GEL) informou que o município de Arco-Íris apresenta os  
763 seguintes pontos de alagamento:

764 ♦ Rua José Demori

765 Em visita junto aos técnicos da prefeitura, foi informado que a água esco  
766 superficialmente em direção ao ponto baixo dessa rua até a galeria, porém o sistema  
767 de microdrenagem instalado na área não suporta a quantidade de água, causando  
768 alagamentos durante os períodos de chuva.

769 ♦ Rua Carmino Pantolfi

770 A Rua Carmino Pantolfi recebe a contribuição do loteamento Altos da Cidade, que não  
771 possui estruturas de microdrenagem sobrecarregando a existente na rua Carmino  
772 Pantolfi, que devido à falta de limpeza, acaba configurando em épocas de chuva um  
773 ponto de alagamento.

774

775 As **Fotos 3.3** a **3.4** ilustram os problemas encontrados no sistema de microdrenagem.



Foto 3.3 – Estrutura de microdrenagem com necessidade de limpeza



Foto 3.4 – Pontode Alagamento na Rua José Demori

776

### 777 Macro drenagem

778 A macro drenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou  
779 seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talvegues e vales. No  
780 caso do município de Turmalina os cursos d'água identificados são: Ribeirão do  
781 Arrancado e Ribeirão Santa Rita.

782 As águas de chuva, ao alcançar um curso d'água, causam o aumento da vazão por certo  
783 período de tempo. Este acréscimo na descarga da água tem o nome de cheia ou  
784 enchente. Quando essas vazões atingem tal magnitude a ponto de superar a capacidade  
785 de descarga da calha fluvial e extravasar para áreas marginais, habitualmente não  
786 ocupadas pelas águas, caracteriza-se uma inundação.

787 Ressalta-se, no entanto, que o município se encontra em uma área onde os cursos  
788 d'água não cruzam a área urbana, sendo assim, não apresenta nenhum problema que  
789 envolva o sistema de macro drenagem.

### 790 Erosão urbana

791 A erosão é um processo de desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em  
792 condições naturais devido às condições climáticas, propriedades do solo e declividade do  
793 terreno, ou devido às ações antrópicas.

794 O desenvolvimento urbano, principalmente no processo de ocupação, gera grandes  
795 movimentos de terra pela grande exposição que o solo fica submetido, após o final da  
796 ocupação, grande parte da bacia é impermeabilizada, a produção de sedimentos diminui,  
797 entretanto eleva-se o escoamento superficial das águas. A urbanização acelera os  
798 processos erosivos devido à ausência de coberturas vegetais ou inadequadas, e o  
799 aumento da quantidade e velocidade do escoamento superficial das águas.

800 Os sedimentos produzidos, quando atingem a macro drenagem, depositam devido à baixa  
801 declividade e capacidade de transporte. Assim a capacidade de escoamento em épocas  
802 de cheias dos canais fica reduzida e as inundações ocorrem com maior frequência. Além

803 dos assoreamentos dos canais, a produção de sedimentos reduz a capacidade de  
804 escoamento dos condutos.

805 O município de Arco-Íris apresenta, na sua área urbana, dois processos erosivos, um no  
806 final da rua Carmino Pantolfi (sem fotos) e outro no final da Rua Projetada 2, conforme  
807 ilustram as **Fotos 3.5 e 3.6**:



Foto 3.5 – Erosão no final da Rua Projetada 2



Foto 3.6 – Erosão no final da Rua Projetada 2

808

809 A **ilustração 3.1** ilustra os principais problemas encontrados no município bem com as  
810 estruturas do sistema de microdrenagem, quando informadas pelo município.



811

**Ilustração 3.1**

812

## 813 4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

814 Apresentam-se a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as  
815 respectivas demandas e contribuições dos serviços contemplados ao longo do período de  
816 planejamento (2019 – 2038).

### 817 4.1 ESTUDO POPULACIONAL

818 Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Arco Íris  
819 com vistas a subsidiar o Plano Específico de Saneamento do Município.

820 Inicialmente são sistematizados e analisados os dados censitários que caracterizam a  
821 evolução recente da população residente no município.

822 Em seguida, são apresentadas as projeções da população do município realizadas para o  
823 horizonte de projeto, o ano 2038. Os estudos incorporam também a desagregação da  
824 população projetada segundo a sua situação de domicílio urbana e rural. O município  
825 possui apenas o Distrito Sede.

826 Finalmente, são apresentadas as estimativas de crescimento do número de domicílios no  
827 horizonte de projeto, que constitui o parâmetro de referência principal para os planos de  
828 expansão dos serviços de saneamento.

#### 829 ■ *Série histórica dos dados censitários*

830 A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do  
831 município de Arco Íris acha-se registrada no **Quadro 4.1**. Os valores foram desagregados  
832 segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural. A série histórica  
833 considerada abrange os censos de 1980, 1991, 2000 e 2010, além de dados do ano de  
834 2017.

835 **QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARCO ÍRIS SEGUNDO**  
836 **CONDIÇÃO DE MORADIA – 2000 A 2017**

Ano	População (hab.)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
2000	1070	1097	2167	49,38	-	-	-2,09
2010	1098	829	1927	56,98	0,26	-2,76	-1,17
2017	1143	698	1841	62,09	0,58	-2,43	-0,65

837

838 Da análise do **Quadro 4.1** é possível observar que o município de Arco Íris pertence aos  
839 municípios de porte populacional pequeno, com menos de 10 mil habitantes, e possui  
840 dinâmica de crescimento negativa no total, positiva se for considerada apenas a  
841 população urbana, e negativa acentuada para a população rural. De fato, a última taxa de  
842 crescimento registrada é de -0,65% a.a., abaixo da taxa média registrada no Estado de  
843 São Paulo como um todo, que é de 0,83%a.a..

844 Em decorrência desse processo de evasão mais acentuada da população do campo, a  
845 taxa de urbanização do Município de Arco Íris vem aumentando, tendo passado de,  
846 49,38% em 2000, para 62,09% em 2017.

847 O crescimento do número de domicílios no município de Arco Íris é positivo se  
848 considerada a área urbana, e negativo para a área rural, correspondendo as taxas de  
849 crescimento populacional vistas acima. Em decréscimo está também o número médio  
850 de pessoas por domicílio, no último período intercensitário, a média no município de Arco  
851 Íris passou de 3,58 pessoas por domicílio para 3,00 conforme indicado no **Quadro 4.2**.

852 **QUADRO 4.2 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO –**  
853 **2000 A 2010**

Município	Domicílios particulares permanentes						Número médio de pessoas por domicílio					
	2000			2010			2000			2010		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Arco Íris	605	304	301	643	376	267	3,58	3,52	3,64	3,00	2,92	3,10

854  
855

856 Projeções populacionais e de domicílios

857 As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de  
858 Saneamento do Município de Arco Íris foram baseadas no projeto “Projeção da População  
859 e dos Domicílios para os Municípios do Estado de São Paulo”, desenvolvido pela  
860 Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade, para a Superintendência de  
861 Planejamento Integrado da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo –  
862 Sabesp, que teve como objetivo a elaboração de projeções de população e domicílios  
863 para todos os municípios do Estado de São Paulo e distritos da capital, entre os anos de  
864 2010 e 2050.

865 Estas projeções consideraram três cenários alternativos de crescimento populacional de  
866 acordo com o comportamento possível das variáveis demográficas no futuro: Cenário  
867 Recomendado, Limite Inferior e Limite Superior. Analisando tais cenários em confronto  
868 com as projeções realizadas pelo IBGE, optou-se pela adoção da projeção relativa ao  
869 Cenário Limite Superior.

870 As projeções da Seade e sua extensão até 2038 – horizonte deste plano, para o  
871 município de Arco Íris, acham-se reproduzidas no **Quadro 4.3** e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**,  
872 permitindo visualizar a aderência dessas projeções à tendência histórica.

873 **QUADRO 4.3 – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE ARCO ÍRIS – 2000**  
874 **A 2038**

Município	População (hab.)			
	Residente		Projetada	
	2000	2010	2020	2038
Arco Íris	2167	1927	1838	1682

875

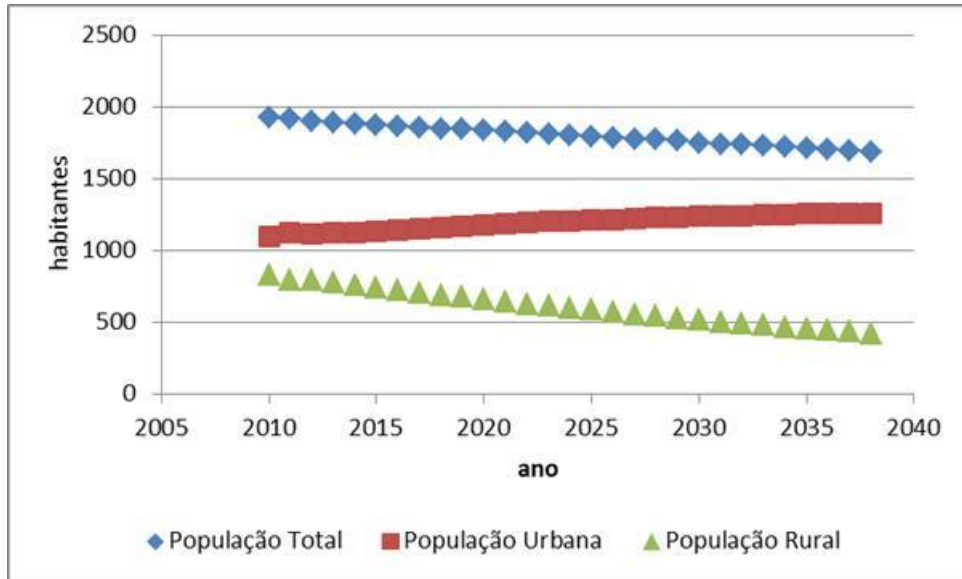


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Arco Íris – 2010 a 2038

876  
877  
878

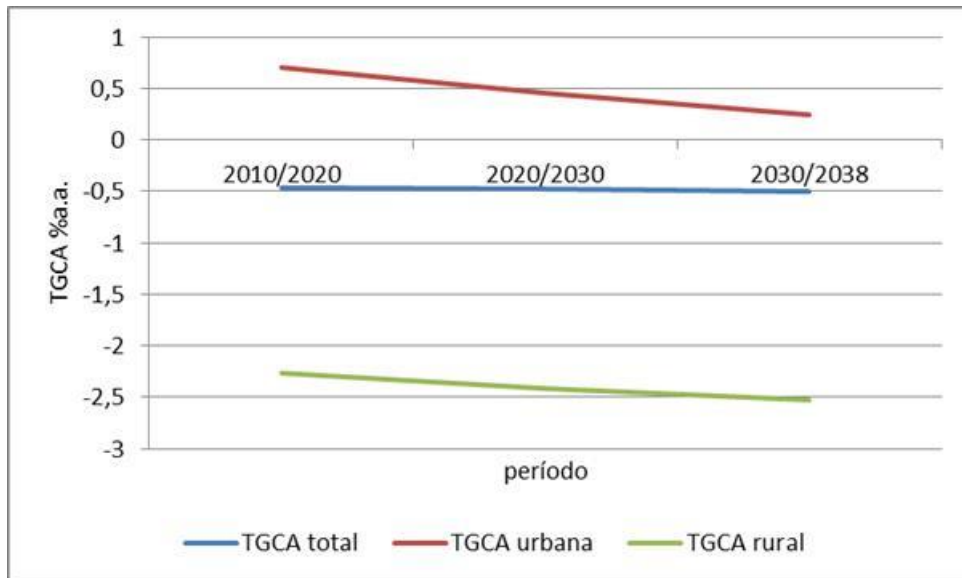


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Arco Íris – 2010 a 2038

879  
880  
881  
882

883 A taxa de crescimento do município de Arco Íris decresceu regularmente desde o ano de  
884 2000. As projeções da SEADE para o município consideram uma evolução inferior ao  
885 crescimento linear, de modo que ao final do período de projeto, os patamares encontram-  
886 se próximos ao mero crescimento vegetativo.

887 A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada  
888 pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção  
889 de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população  
890 rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a  
891 população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE  
892 apresenta essa desagregação somente para o cenário Recomendado. Neste plano que  
893 adota o cenário Limite Superior foram consideradas as mesmas taxas de urbanização

894 projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia  
895 utilizada assim o permite.

896 Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 4.4**.

897 **QUADRO 4.4 – ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE ARCO**  
898 **ÍRIS (2010 A 2038)**

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% Urbanização
2010	1927	1098	829	56,98
2011	1913	1121	792	58,60
2012	1903	1113	790	58,48
2013	1891	1119	772	59,18
2014	1881	1127	754	59,91
2015	1869	1133	736	60,63
2016	1863	1143	720	61,33
2017	1857	1153	704	62,08
2018	1850	1161	689	62,77
2019	1844	1170	674	63,42
2020	1838	1179	659	64,14
2021	1830	1186	644	64,83
2022	1821	1193	628	65,50
2023	1813	1199	614	66,15
2024	1804	1205	599	66,78
2025	1796	1211	585	67,44
2026	1787	1217	570	68,09
2027	1778	1221	557	68,69
2028	1770	1227	543	69,31
2029	1761	1231	530	69,92
2030	1752	1235	517	70,49
2031	1743	1240	503	71,11
2032	1735	1243	492	71,65
2033	1726	1247	479	72,23
2034	1718	1250	468	72,78
2035	1709	1253	456	73,32
2036	1700	1256	444	73,86
2037	1690	1257	433	74,40
2038	1682	1261	421	74,95

899  
900  
901 A projeção dos domicílios totais foi elaborada pela SEADE com base na hipótese de que  
902 a relação entre domicílios ocupados e domicílios totais se manterá constante ao longo do  
903 período de projeto e igual àquela registrada em 2010.

904 A SEADE apresenta a projeção dos domicílios desagregada segundo a situação do  
905 domicílio somente para o cenário Recomendado. Neste Plano que adota o cenário Limite  
906 Superior, foram consideradas as mesmas proporções de domicílios urbanos e rurais  
907 projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia  
908 utilizada assim o permite.

909 Os resultados obtidos acham-se registrados no **Quadro 4.5**.

910  
911**QUADRO 4.5 – DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DO MUNICÍPIO DE ARCO ÍRIS (2010 A 2038)**

Ano	Domicílios Particulares Ocupados	Domicílios Particulares Ocupados Urbanos	Domicílios Particulares Ocupados Rurais	Domicílios Particulares Totais	Domicílios Particulares Totais Urbanos	Domicílios Particulares Totais Rurais
2010	643	376	267	1121	656	465
2011	644	380	264	1124	631	493
2012	647	387	260	1128	488	640
2013	648	392	256	1130	499	631
2014	650	399	251	1134	512	622
2015	654	405	249	1138	526	612
2016	657	412	245	1144	539	605
2017	660	419	241	1148	553	595
2018	662	424	238	1152	566	586
2019	665	430	235	1157	579	578
2020	669	437	232	1165	594	571
2021	671	443	228	1168	606	562
2022	673	449	224	1171	619	552
2023	674	454	220	1173	630	543
2024	676	459	217	1177	643	534
2025	678	465	213	1180	655	525
2026	679	470	209	1182	667	515
2027	680	475	205	1183	676	507
2028	681	479	202	1185	688	497
2029	681	483	198	1185	698	487
2030	682	487	195	1187	708	479
2031	682	492	190	1188	720	468
2032	682	496	186	1187	728	459
2033	682	500	182	1187	737	450
2034	682	502	180	1187	745	442
2035	681	505	176	1186	754	432
2036	680	508	172	1183	761	422
2037	678	510	168	1180	768	412
2038	678	514	164	1180	777	403

912

913 **■ Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto**914 **Definições da Área de Projeto**

915 A área de interesse do Plano Específico de Saneamento é o território do município de  
916 Arco Íris como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

917 Demais loteamentos não incluídos no perímetro urbano do município, como condomínios  
918 dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente contrato,  
919 devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, a área de projeto do  
920 presente Plano Específico de Saneamento corresponde apenas à zona urbana do Distrito  
921 Sede.

922 As perspectivas de evolução da população total do município são de retraimento, havendo  
 923 previsão aumento populacional apenas na área urbana, que passaria de 1098 habitantes  
 924 em 2010 para 1291 habitantes em 2038, horizonte de projeto, aumento de pouco mais de  
 925 15%, crescimento tímido para um período de mais de 25 anos.

926 ■ **Projeção da População da Área de Projeto**

927 A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará  
 928 concentrada toda a população urbana projetada para o município de Arco Íris. Os  
 929 resultados dessa projeção populacional da área de projeto são apresentados no  
 930 **Quadro 4.6.**

931 **QUADRO 4.6 – PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA**  
 932 **ÁREA DE PROJETO – 2010 A 2038**

Ano	Projeção da População Urbana	Domicílios da Área de Projeto	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto
2010	1098	656	1,67
2011	1121	631	1,78
2012	1113	488	2,28
2013	1119	499	2,24
2014	1127	512	2,20
2015	1133	526	2,15
2016	1143	539	2,12
2017	1153	553	2,09
2018	1161	566	2,05
2019	1170	579	2,02
2020	1179	594	1,98
2021	1186	606	1,96
2022	1193	619	1,93
2023	1199	630	1,90
2024	1205	643	1,87
2025	1211	655	1,85
2026	1217	667	1,82
2027	1221	676	1,81
2028	1227	688	1,78
2029	1231	698	1,76
2030	1235	708	1,74
2031	1240	720	1,72
2032	1243	728	1,71
2033	1247	737	1,69
2034	1250	745	1,68
2035	1253	754	1,66
2036	1256	761	1,65
2037	1257	768	1,64
2038	1261	777	1,62

933

934

935

936 **4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES**

937 **4.2.1 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

938 O estudo de demanda da componente Drenagem considerou como foco principal as  
939 bacias hidrográficas da área urbana, pois se trata dos locais onde ocorrem a maioria dos  
940 problemas relacionados à drenagem.

941 Os estudos hidrológicos têm por objetivo fornecer parâmetros e critérios de projeto e  
942 oferecer subsídios para o dimensionamento das obras de drenagem através da avaliação  
943 das descargas afluentes.

944 No caso de Arco Íris, o estudo do componente drenagem considerou a mesma área de  
945 abrangência do Plano de Macrodrenagem do município. Essas áreas compreendem as  
946 bacias de drenagem inseridas nos perímetros urbanos.

947 Devido ao pequeno porte das bacias de drenagem para o escoamento das águas pluviais,  
948 inferiores a 50 ha, o Plano utilizou o Método Racional para o cálculo das vazões de  
949 projeto. Para a estimativa de chuvas intensas foi utilizada a equação da chuva de  
950 Barretos para o período de retorno de 10 anos.

951 Cabe destacar que esse estudo corresponde aos sistemas de microdrenagem e  
952 macrodrenagem. As intervenções propostas a serem realizadas no município são:

953 **Microdrenagem**

- 954 ♦ Rua Ângelo Sanches Parra;
- 955 ♦ Rua Carmino Pantolfi;
- 956 ♦ Avenida Jose Demori;
- 957 ♦ Rua projetada 2;
- 958 ♦ Rua Mitsuo Yonomai.

959 **QUADRO 4.7 – AS INTERVENÇÕES PROPOSTAS E RESPECTIVOS CUSTOS – RUA**  
960 **ÂNGELO SANCHES PARRA**

Rua Ângelo Sanches Parra	
Intervenção	Valor (R\$)
Serviço de limpeza do terreno para implantação da obra	1.800,00
Serviços topográficos de locação da obra	3.000,00
Serviços de escavação manual para implantação da obra	11.200,00
Fundação: cravação de estacas de diâmetro 22 cm	15.750,00
Formas para concreto	25.169,76
Concreto Fck = 25 mpa	20.480,00
Aço CA-50	29.886,00
Escoramento de concreto	2.225,00
Lastro de brita c/ espessura 0,10 cm	974,60
<b>Total</b>	<b>110.485,36</b>

961



**QUADRO 4.8 – AS INTERVENÇÕES PROPOSTAS E RESPECTIVOS CUSTOS – RUA CARMINO PANTOLFI**

Rua Carmino Pantolfi	
Intervenção	Valor (R\$)
Linha de tubo, diâmetro 0,60 metros, inclusive fornecimento e assentamento	14.280,00
<b>Total</b>	<b>14.280,00</b>

**QUADRO 4.9 – AS INTERVENÇÕES PROPOSTAS E RESPECTIVOS CUSTOS – RUA PROJETADA 2**

Rua Projetada 2	
Intervenção	Valor (R\$)
Galeria de tubos de concreto diâmetro 1,50 m, inclusive escavação, reaterro, fornecimento do tubo e assentamento	256.984,00
Boca de lobo Dupla	2.443,00
Dissipador de Energia	17.580,00
Reaterro da erosão, inclusive escavação, transporte e compactação	20.165,00
Plantio de grama tipo batatais, inclusive adubação	4.928,00
<b>Total</b>	<b>302.100,00</b>

**QUADRO 4.10 – AS INTERVENÇÕES PROPOSTAS E RESPECTIVOS CUSTOS – RUA MITSUO YONOMAI**

Rua Mitsuo Yonomai	
Intervenção	Valor (R\$)
Ponte de concreto armado com vão livre de 6 metros e largura de 6 metros	136.800,00
<b>Total</b>	<b>136.800,00</b>

**5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO**

Neste item são abordados os indicadores para cada um dos sistemas de saneamento objeto dos Planos Específicos a serem elaborados para o município em pauta.

**5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

Para análise e avaliação dos serviços atuais de drenagem pluvial urbana apresentam-se na sequência alguns indicadores de desempenho institucional, constantes nos Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para a UGRHI 10, elaborado pela ENGEORPS – Engenharia S.A., concluído em 2011.

O principal motivo da proposição desses indicadores é apresentar parâmetros com dados existentes e de fácil acesso, uma vez que, em geral, há insuficiência de informações do sistema de drenagem.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, através do SNIS, iniciou no ano de 2016 a coleta de dados para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, que servirão de base para a divulgação anual, a partir de 2017 do

988 “Diagnóstico dos Serviços de Águas Pluviais Urbanas”, de onde também foram  
989 selecionados alguns indicadores.

### 990 **5.1.1 Indicadores Selecionados**

991 Considerou-se, portanto, para a análise dos serviços, dois sistemas, um de  
992 microdrenagem e outro de macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à  
993 drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre  
994 eles, e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que  
995 concentram os anteriores.

996 Os **Quadros 5.1 e 5.2** apresentam esses indicadores e seus valores, podendo variar  
997 entre 0 e 2,5.

#### 998 **QUADRO 5.1 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MICRODRENAGEM**

MICRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5 / 0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5 / 0
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5 / 0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5 / 0
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5 / 0

999

#### 1000 **QUADRO 5.2 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DA MACRODRENAGEM**

MACRODRENAGEM			Valor
			Sim/ Não
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5 / 0
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5 / 0
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5 / 0
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5 / 0
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5 / 0

1001

1002 Além desses indicadores institucionais, foram adotados mais dois indicadores com o  
1003 intuito de avaliar qualitativamente os sistemas, mostrando a necessidade de intervenções  
1004 estruturais.

1005

1006

1007 O **Quadro 5.3** apresenta os indicadores, com variação de 0 a 1.

1008 **QUADRO 5.3 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DE PONTOS CRÍTICOS**

MICRO / MACRODRENAGEM			Valor	Quantidade de pontos encontrados <sup>4</sup>
			Sim/ Não	
Qualitativo	Q1	Inexistência de pontos de alagamento (microdrenagem)	0,5 / 0	2
	Q2	Inexistência de pontos de inundação (macrodrenagem)	0,5 / 0	0
	Q3	Inexistência de pontos de erosão	0,5 / 0	3

1010

1011 Foram adotados também três indicadores do Sistema Nacional de Informações de

1012 Saneamento – SNIS, com o intuito de avaliar a cobertura dos sistemas, domicílios em

1013 risco e despesa praticada para os serviços.

1014 **IN021 - Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município - %**

1015 Fórmula de cálculo:  $\frac{IE024}{IE017} \times 100$

- 1016
- 1017 ◇ IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município:
- 1018 ◇ IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas
- 1019 pluviais subterrâneos

1020

1021 **IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação - %**

1022 Fórmula de cálculo:  $\frac{RI013}{GE008} \times 100$

- 1023 ◇ GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município
- 1024 ◇ RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação

1025 **IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas**

1026 **Pluviais Urbanas**

1027 Fórmula de cálculo:  $\frac{FN016}{GE007}$

- 1028 ◇ FN016 - Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
- 1029 Urbanas
- 1030 ◇ GE007 - Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do
- 1031 município.

<sup>4</sup> Os pontos de alagamento, inundação e erosão encontrados no município serão descritos e ilustrados no Capítulo 6 deste relatório.

1032 **6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO**  
1033 **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO**

1034 O Diagnóstico apresentado a seguir refere-se aos sistemas relativos aos serviços objeto  
1035 dos Planos Específicos de Saneamento do município.

1036 **6.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS**  
1037 **PLUVIAIS**

1038 **6.1.1 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana**

1039 O Plano de Macrodrenagem do Município de Arco-Íris, a partir das informações coletadas  
1040 e do cadastro da rede de microdrenagem, verificou a capacidade de escoamento das  
1041 estruturas para uma vazão calculada para um período de retorno de 10 anos.

1042 Para os pontos diagnosticados como críticos foram previstas intervenções com a  
1043 finalidade de sanar os problemas quando da ocorrência de chuvas fortes, e ainda  
1044 preventivas no caso de propostas de implantação de trechos de rede ainda não  
1045 existentes, mas que serão necessárias futuramente, bem como, buscam minimizar os  
1046 impactos das ações antrópicas sob o meio (erosões e assoreamentos).

1047 Cabe destacar que não foram identificados pontos críticos na macrodrenagem do  
1048 município associados a eventos de inundação.

1049 Conforme descrito no Capítulo 5 desse relatório – Indicadores – para avaliação do  
1050 componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos. Os  
1051 **Quadros 6.1 e 6.2** mostram os indicadores referentes ao município de Arco-Íris.

1052 Observa-se que Arco-Íris não pontuou em nenhum indicador de microdrenagem e  
1053 pontuou em dois indicadores de macrodrenagem, indicando uma inadequação da gestão  
1054 dos sistemas existentes. A inexistência de planejamento desse componente representa  
1055 um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação  
1056 do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem.

1057

**QUADRO 6.1 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
ARCO-IRIS									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	NÃO	0	INSTITUCIONALIZAÇÃO	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	NÃO	0
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	NÃO	0		I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	NÃO	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	NÃO	0		I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	NÃO	0
	I4	Existência de monitoramento de chuva	NÃO	0		I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	NÃO	0
	I5	Registros de incidentes envolvendo microdrenagem	NÃO	0		I5	Registros de incidentes envolvendo a macrodrenagem	NÃO	0
			<b>TOTAL=</b>	<b>0</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>

1058

1059

1060

**QUADRO 6.2 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA														
ARCO-IRIS														
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM					EROSÃO				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q2	Inexistência de pontos de inundação	SIM	0,5	QUALITATIVO	Q3	Inexistência de pontos de Erosão	NÃO	0
			<b>TOTAL=</b>	<b>0</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>				<b>TOTAL=</b>	<b>0,5</b>

1061 **7. OBJETIVOS E METAS**

1062 **7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS**  
1063 **DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO**

1064 Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Arco-Íris,  
1065 contando com dados e informações que já foram sistematizados nos itens anteriores,  
1066 essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com  
1067 relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura  
1068 universalização.

1069 Sob essa intenção, os objetivos e metas serão mais bem detalhados em nível do território  
1070 do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que  
1071 constituirá a base do plano municipal.

1072 **7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS**  
1073 **LOCAIS E REGIONAIS**

1074 Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se, então,  
1075 chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Específicos  
1076 dos Serviços de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva  
1077 local, quanto sob uma ótica regional.

1078 Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser consideradas:

- 1079 ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao  
1080 setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de  
1081 esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os  
1082 sistemas de micro e macrodrenagem;
- 1083 ♦ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das  
1084 disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores  
1085 usuários das águas – no caso da UGRHI 20, com destaques para o setor agropecuário  
1086 e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a  
1087 exploração de minérios.

1088 Em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes dizem  
1089 respeito:

- 1090 ♦ às inundações, alagamentos e erosões localizados nos lançamentos da  
1091 microdrenagem em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de  
1092 cunho mais pontual;
- 1093 ♦ à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens,  
1094 para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

1095

- 1096 Sob tais conclusões, os PMESSBs devem considerar as seguintes diretrizes gerais:
- 1097 ♦ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro
- 1098 e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para
- 1099 fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de
- 1100 cheias, em termos de macrodrenagem;
- 1101 ♦ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro
- 1102 sistemas de saneamento;
- 1103 ♦ sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que
- 1104 incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.
- 1105

### 1106 **7.3 OBJETIVOS E METAS**

1107 Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços

1108 de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já

1109 disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de

1110 projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços

1111 de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a

1112 seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento, dentro da área de

1113 projeto, conforme delimitado pela **Figura 7.1**.

1114 De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal

1115 Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte

1116 estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- 1117 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 1118 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 1119 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 1120 ♦ obras de longo prazo – A partir de 2019 até o final de plano (ano 2038).

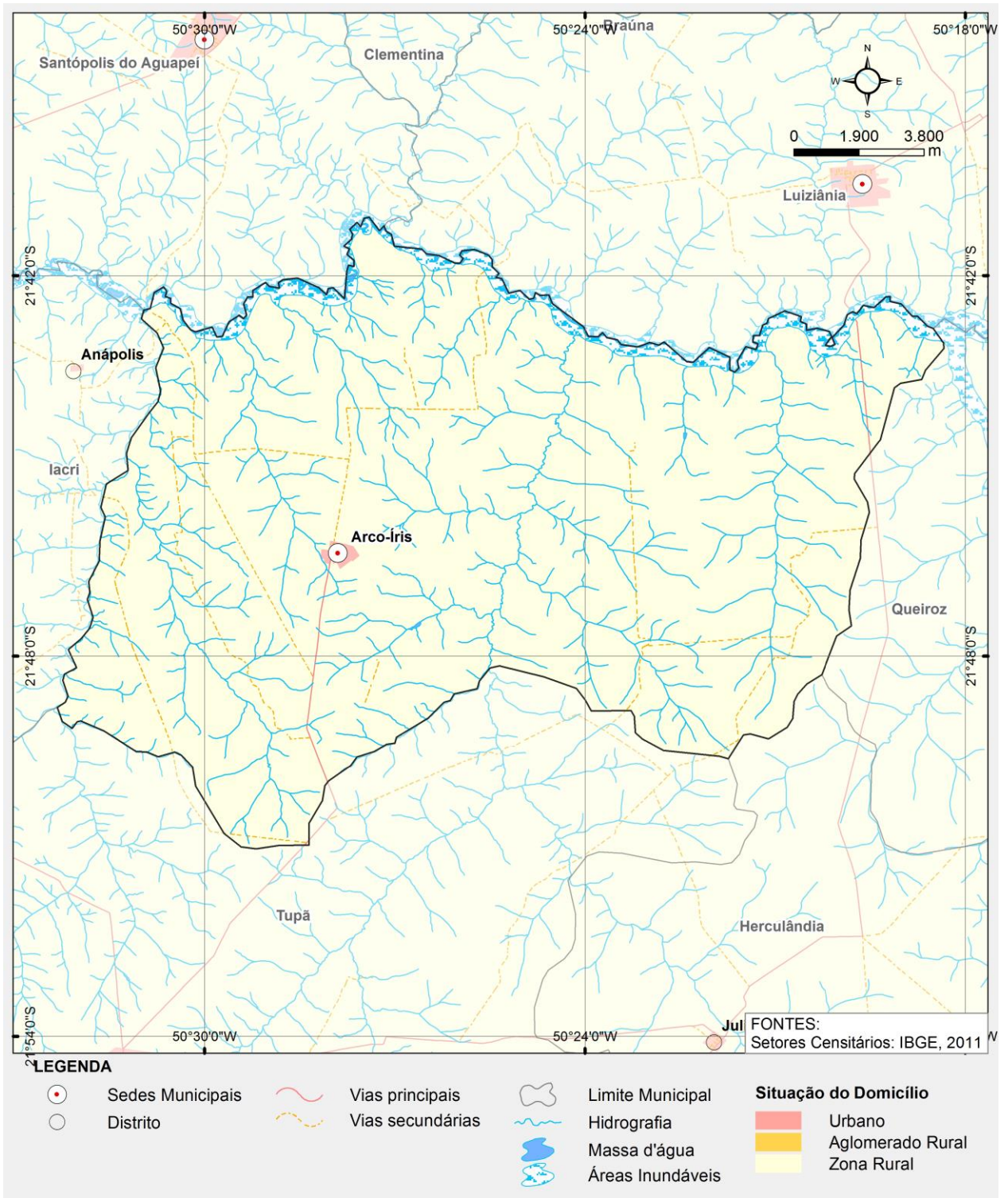


Figura 7.1 – Área Urbana e Rural do Município de Arco Íris

1121

1122

1123

1124

1125



### 1126 **7.3.1 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1127 No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em  
 1128 essência, metas progressivas para o controle de inundações e alagamentos nas áreas  
 1129 urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de  
 1130 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

1131 **QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA –**  
 1132 **MUNICÍPIO DE ARCO ÍRIS**

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Estruturação do Sistema de Drenagem	Inexistente	Estruturar um setor específico para lidar com o sistema	Emergencial – 2019 a 2020
Planejamento do Sistema de Drenagem	Inexistente	Planejar as intervenções, bem como desenvolver os projetos e fazer diversas melhorias visando adequar o sistema.	Curto Prazo – 2019 a 2022
Controle de alagamentos e pontos de erosão	Pontos de alagamento e erosão	Sem registros de problemas de alagamentos e erosão	Médio Prazo – 2019 a 2026

1133  
1134

## 1135 **8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS** 1136 **ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS**

### 1137 **8.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

#### 1138 **8.1.1 Medidas Estruturais**

1139 Conforme o diagnóstico realizado para o município de Arco-Íris, foram identificados quatro  
 1140 pontos que necessitam de intervenções estruturais, visando uma adequação do sistema  
 1141 de micro e macrodrenagem do município.

1142 Vale ressaltar que essas intervenções propostas são constantes do Plano de  
 1143 Macrodrenagem e corroboradas pela consultoria através da visita técnica realizada no  
 1144 município.

1145 Os critérios e dimensionamentos hidráulicos adotados para as soluções propostas estão  
 1146 descritos a seguir:

#### 1147 **▪ Microdrenagem**

#### 1148 **Falta de manutenção e limpeza do sistema**

1149 ◇ Solução proposta: Execução periódica de manutenção e limpeza da rede de  
 1150 microdrenagem.

1151 ◇ Atividades: Deverão ser executadas ações de inspeção, limpeza e manutenção  
 1152 incluindo, no mínimo:

1153

- 1154 ◆ Inspeção:
- 1155     ◇ Sarjetas:
- 1156         ○ Inspeccionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
- 1157         acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.
- 1158         ○ Inspeccionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
- 1159         deteriorações.
- 1160     ◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:
- 1161         ○ Inspeccionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
- 1162         acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.
- 1163         ○ Inspeccionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
- 1164         deteriorações.
- 1165         ○ Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.
- 1166 ◆ Limpeza:
- 1167     ◇ Sarjetas: remover sedimentos acumulados e resíduos sólidos.
- 1168     ◇ Bocas de lobo, poços de visita: remover sedimentos acumulados e resíduos
- 1169     sólidos.
- 1170     ◇ Bueiros e galerias: desobstruir.
- 1171         ○ Manutenção das estruturas:
- 1172     ◇ Sarjetas:
- 1173         ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
- 1174         ○ Refazer revestimento.
- 1175     ◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:
- 1176         ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
- 1177         ○ Refazer revestimento.
- 1178 Periodicidade: anual antes do início do período chuvoso.
- 1179 As soluções seguintes foram elaboradas pelo Plano de Macrodrenagem do Município de
- 1180 Arco-Íris, além da estimativa de custos para implantação das mesmas.
- 1181 ◆ **Rua Ângelo Sanches Parra**
- 1182 Problema diagnosticado:
- 1183     ◇ Trata-se de local que está aliado à insuficiência de um sistema de microdrenagem,
- 1184     o que o torna um local crítico.
- 1185

1186 Solução proposta e obras planejadas:

1187 Substituição da linha de tubo de diâmetro 1,20 metros por uma galeria de concreto  
1188 armado retangular com duas células de dimensões de 1,80 metros de altura por 2,20  
1189 metros de largura cada uma, no comprimento de aproximadamente 19 metros, necessário  
1190 para transpor a via de acesso.

1191 **◆ Rua Carmino Pantolfi**

1192 Problema diagnosticado:

1193 ◇ Trata-se de local que está aliado à insuficiência de um sistema de microdrenagem,  
1194 o que o torna um local crítico.

1195 Solução proposta e obras planejadas:

1196 Construção de uma rede de tubos de diâmetro 0,60 metros numa extensão aproximada  
1197 de 42 metros, desde a saída da caixa de queda até a canaleta paralela à Rua Ângelo  
1198 Sanches Parra.

1199 **◆ Avenida Jose Demori;**

1200 Problema diagnosticado:

1201 ◇ Trata-se de local que está aliado à insuficiência de um sistema de microdrenagem,  
1202 o que o torna um local crítico.

1203 Solução proposta e obras planejadas:

1204 Limpeza na rede e nas bocas de lobo, implantação de guias e sarjetas, bem como a  
1205 estabilização do leito carroçável das ruas ainda não pavimentadas, com materiais que  
1206 consigam fazer a retenção do solo.

1207 **◆ Rua projetada 2;**

1208 Problema diagnosticado:

1209 ◇ Trata-se de local que está aliado à insuficiência de um sistema de microdrenagem,  
1210 o que o torna um local crítico.

1211 Solução proposta e obras planejadas:

1212 1) Implantação de uma linha de tubo de concreto de diâmetro 1,50 metros da boca de  
1213 lobo dupla a ser construída no cruzamento da Rua Projetada com Ângelo Sanches  
1214 Parra até o final da erosão, numa extensão aproximada de 182 metros.

1215 2) Implantação, no final da rede de tubos de um dissipador de energia compatível com o  
1216 diâmetro do tubo.

1217 3) Reaterro da erosão e plantio de grama para fixação do solo.

---

1218 ♦ **Rua Mitsuo Yonomai.**

1219 Problema diagnosticado:

1220 ♦ Trata-se de um local que é necessário construir uma ponte.

1221 Solução Proposta e obras planejadas:

1222 ♦ A ponte a ser construída devesse possuir um vão livre de 6,0 metros, com altura livre  
1223 de 3,00 metros

1224 A **Ilustração 8.1** esquematiza as soluções propostas.



Ilustração 8.1 - Intervenções Propostas para os Pontos identificados

1225  
1226

1227 **8.1.2 Medidas não-estruturais**

1228 Além das propostas acima, foram adotadas outras proposições para o município  
1229 baseadas na avaliação dos indicadores institucionais, já apresentada no capítulo 5.

1230 ♦ Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial<sup>5</sup>;

1231 ♦ Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;

1232 A grande maioria das cidades não tem definido uma entidade para controle e  
1233 desenvolvimento da drenagem urbana. São poucas as cidades que possuem um  
1234 departamento especializado. A drenagem pluvial apresenta várias interfaces gerenciais  
1235 com outros setores, tais como: Planejamento Urbano, Abastecimento de Água,  
1236 Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana, Transporte e Meio ambiente. É essencial que as  
1237 interfaces entre os mesmos sejam bem definidas, quando não forem desenvolvidos de  
1238 forma integrada.

1239 Como ações gerenciais recomenda-se o seguinte:

1240 ♦ A definição clara dentro da administração municipal sobre o escoamento pluvial;

1241 ♦ Plano de Ações de cada bacia seja desenvolvido com a participação efetiva dos  
1242 órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É  
1243 importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenham uma definição de  
1244 atribuição;

1245 ♦ Programa de Manutenção das obras implementadas: considerando que as detenções  
1246 distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter  
1247 interferência ambiental, recomenda-se que seja criado um grupo gerencial  
1248 interdepartamental que será responsável pelas ações de: manutenção e recuperação.

1249 Aprovação de projetos:

1250 ♦ Fiscalização: A fiscalização também depende de profissionais treinados. Esta parte do  
1251 processo é essencial para viabilizar a regulamentação na cidade.

1252 ♦ Educação: A educação deve ser vista dentro do seguinte: (a) formação de  
1253 profissionais da entidade e de projetistas; (b) formação de projetistas de obra em  
1254 geral: arquitetos e engenheiros; (c) divulgação a população essencial para o  
1255 entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana.

1256 ♦ Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou  
1257 loteamentos;

1258 A avaliação dos projetos de drenagem deve ser executada por profissionais treinados  
1259 dentro de nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar

<sup>5</sup> O Anexo I “Proposição de Critérios de Projeto Integrado Viário – Microdrenagem” apresenta as orientações e critérios para padronização de projetos viários e de drenagem pluvial

1260 soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano. Ressalta-se que essa  
1261 deverá ser uma das atribuições desse setor específico.

1262 ♦ Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (vazão) pelo próprio município e  
1263 Registro de incidentes envolvendo a micro e macrodrenagem;

1264 O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo  
1265 conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A  
1266 quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é  
1267 realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores  
1268 incertezas quanto a tomada de decisão na escolha de alternativas.

1269 Este programa busca disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento  
1270 urbano, articulando produtores e usuários e estabelecendo critérios que garantam a  
1271 qualidade das informações produzidas. O programa de monitoramento pode possuir os  
1272 seguintes componentes:

1273 ***Monitoramento de bacias representativas da cidade:***

1274 Na cidade geralmente existem poucos dados hidrológicos. É necessário conhecer a  
1275 variabilidade da precipitação na cidade, podem existir diferenças na tendência de  
1276 precipitação em algumas áreas da cidade.

1277 Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos  
1278 que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de  
1279 precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura.

1280 Os estudos utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outros  
1281 municípios. No município não possui dados específicos quali-quantitativos dos cursos  
1282 d'água sendo essas informações importantes para conhecer o nível de poluição resultante  
1283 deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas  
1284 de controle adequadas.

1285 Os objetivos do monitoramento são de aumentar a informação de precipitação, vazão,  
1286 parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento  
1287 urbano e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento  
1288 previsto.

1289 Para o desenvolvimento do monitoramento pode-se utilizar a seguinte sequência  
1290 metodológica:

- 1291 ♦ Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;
- 1292 ♦ Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para  
1293 os mesmos períodos dos dados coletados;
- 1294 ♦ Preparar um plano de complementação da rede existente;

1295 ♦ Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;

1296 ♦ Implementar a rede prevista e torná-la operacional.

1297 ***Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis:***

1298 O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico, o monitoramento da densificação  
1299 urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade.

1300 Em estudos hidrológicos desenvolvidos com dados de cidades brasileiras, incluindo São  
1301 Paulo, Curitiba e Porto Alegre Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem  
1302 definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. Portanto, o aumento da  
1303 densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a  
1304 causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial.

1305 Além disso, dentro do planejamento foram previstos cenários futuros de desenvolvimento.  
1306 Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão é necessário acompanhar  
1307 a alteração efetiva da impermeabilização nas bacias planejadas.

1308 O objetivo é o de avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da  
1309 cidade e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas  
1310 verificando alterações das condições de planejamento.

1311 Este acompanhamento pode ser estabelecido com base no seguinte:

1312 ♦ Utilizando dados de campo e imagens estabelecer a relação de densidade  
1313 habitacional e área impermeável para a cidade;

1314 ♦ Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;

1315 ♦ Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;

1316 ♦ Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade  
1317 x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.

1318 ***Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem:***

1319 Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema  
1320 de drenagem, sendo a sua avaliação muito limitada pelo poder público. Geralmente, é  
1321 conhecido a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se  
1322 conhece quanto efetivamente chega à drenagem.

1323 Os estudos de drenagem urbana partem dos princípios que um conduto tem capacidade  
1324 de transportar a vazão que chega no seu trecho de montante e não é possível estimar  
1325 quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido. Desta  
1326 forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada  
1327 do conduto hidráulico, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido.



1328 Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os  
1329 componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas.

1330 O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial,  
1331 como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes  
1332 que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou  
1333 mais áreas de amostra.

1334 A metodologia prevista é a seguinte:

- 1335 ♦ Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de  
1336 geração e transporte de material sólido para a drenagem;
- 1337 ♦ Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- 1338 ♦ Definir os componentes;
- 1339 ♦ Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período  
1340 suficientemente representativo;
- 1341 ♦ Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

1342 **Completar/Realizar o cadastro do sistema de drenagem:**

1343 O sistema de drenagem em geral não é totalmente cadastrado. Além disso, é necessário  
1344 estabelecer um sistema de banco de dados que atualize todas as alterações que são  
1345 realizadas na cidade, caso contrário a cada período de 2 a 4 anos serão necessários  
1346 outros levantamentos para atualização.

1347 O objetivo é o de levantar o cadastro de condutos pluviais da cidade e manter um banco  
1348 de dados atualizado.

1349 A metodologia consiste no seguinte:

- 1350 ♦ Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações;
- 1351 ♦ Atualização do banco de dados;
- 1352 ♦ Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova  
1353 obra executada na cidade.
- 1354 ♦ Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de  
1355 impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;

1356 A aceitação por parte da população para a implantação de medidas estruturais de  
1357 contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, torna-se difícil em face do  
1358 desconhecimento e da importância de tal medida, da dificuldade da população em geral  
1359 de diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais, principalmente o conhecimento do  
1360 sistema separador absoluto.

1361 A implementação de tais medidas por parte do poder público, em especial as prefeituras  
1362 municipais, tem encontrado dificuldades em conscientizar a população através de  
1363 programas educacionais. Diante deste quadro, o único recurso que resta ao poder  
1364 público, é através de legislação específica, inclusive com penalizações pecuniárias  
1365 àqueles que não a respeitarem.

1366

1367 **9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS**  
1368 **NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE**  
1369 **EXPLORAÇÃO**

1370 **9.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

1371 Para a estimativa dos investimentos referentes ao sistema de Drenagem e Manejo de  
1372 Águas Pluviais Urbanas do município de Arco Íris foi utilizado o Plano de Macrodrenagem  
1373 do município, o qual os valores das intervenções foram atualizados para a data presente  
1374 (Outubro/2017)

1375 **9.1.1 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)**

1376 Para a estimativa das despesas de exploração (DEX), buscaram se alternativas que já  
1377 são utilizadas em municípios brasileiros, e a consulta resultou na informação de que  
1378 somente dois municípios brasileiros, Santo André e Porto Alegre, já possuem uma  
1379 cobrança de uma tarifa específica referente aos custos manutenção do sistema de  
1380 drenagem urbana.

1381 Para o caso do município de Santo André o cálculo leva em consideração o tamanho da  
1382 área coberta (impermeabilizada) do imóvel e, portanto, o volume lançado no sistema de  
1383 drenagem. O volume é calculado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico,  
1384 dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o SEMASA, operador do sistema, o montante  
1385 obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

1386 Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes  
1387 de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e  
1388 manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é  
1389 proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

1390 A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média  
1391 mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio  
1392 cobrado é de R\$ 0,03/m<sup>2</sup> (ou R\$ 3,00/100m<sup>2</sup> ou R\$ 0,71/hab). Esse valor transformado  
1393 para um valor anual por domicílio se situa na faixa de R\$ 40,00 ou R\$ 3,30 por mês.

1394

1395 Já para o caso do município de Porto Alegre, desde o ano de 2000, há uma legislação  
1396 que cobra a manutenção da vazão antecedente à impermeabilização do lote em questão  
1397 (vazão pré-urbanização), ou seja, o proprietário deve se ajustar a um valor especificado  
1398 de vazão a ser liberada no sistema de drenagem para os empreendimentos novos.

1399 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área  
1400 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta  
1401 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do  
1402 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por  
1403 propriedade (R\$ 1.704,00/hectare).

1404 Adotando as duas metodologias para o município de Arco Íris chegaram aos valores  
1405 anuais passíveis de arrecadação de R\$ 22.120,00, para a metodologia utilizada no  
1406 município de Santo André e R\$ 87.195,00, para o caso do município de Porto Alegre.  
1407 Partindo desses valores, o presente Plano adotou o valor de R\$ 40,00 por unidade  
1408 domiciliar ao ano, com data base Outubro de 2017, por entender que esse valor se  
1409 adequa melhor com a realidade do município.

1410

## 1411 **10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE** 1412 **CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

### 1413 **10.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

---

#### 1414 **10.1.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos**

1415 O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Arco Íris  
1416 e seus prazos encontra-se apresentado no **Quadro 10.1**.

1417

1418

1419

1420

1421

1422

1423

1424

1425

1426  
1427**QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Tipo de Intervenção	Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Cadastro Técnico das Estruturas, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias</li> </ul>	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Curto Prazo até 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município</li> </ul>	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana</li> </ul>	43.500,00
Medidas Estruturais	Médio Prazo até 2026	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Execução dos projetos básicos e executivos de todas as intervenções estruturais necessárias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rua Ângelo Sanches Parra</li> <li>Rua Carmino Pantolfi</li> <li>Avenida Jose Demori</li> <li>Rua projetada 2</li> <li>Rua Mitsuo Yonomai</li> </ul> </li> </ul>	563.700,00

1428

**10.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

1430 A estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de resíduos sólidos é:

- 1431 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 1432 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 1433 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 1434 ♦ obras de longo prazo – de 2027 até o final de plano (ano 2038).

1435

1436 Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1** um cronograma elucidativo,  
1437 com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de drenagem urbana.

1438 Em seguida é apresentado a **Ilustração 10.1** ilustrando o sistema existente e as obras  
1439 propostas.

Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Microdrenagem e Macro-drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias</li> </ul>	Computável no DEX	[Barra azul]																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial, Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos, Monitoramento dos cursos d'água (nível e vazão) e chuva pelo município</li> </ul>	Computável no DEX	[Barra azul]																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana</li> </ul>	43.500,00	[Barra azul]																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Execução dos projetos básicos, executivos e obras de todas as intervenções estruturais necessárias:</li> </ul>	563.700,00									[Barra azul]											
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>		<b>607.200,00</b>	<b>43.500,00</b>				<b>-</b>				<b>563.700,00</b>											

**Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1440  
1441  
1442



1444 **10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

1445 Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Arco Íris  
1446 estão listados a seguir:

- 1447 ♦ Eliminação dos pontos de alagamento, diminuindo-se o risco de exposição a doenças  
1448 e de risco de morte;
- 1449 ♦ Redução das perdas materiais e dos danos causados às edificações;
- 1450 ♦ Eliminação de interrupção do tráfego e das vias gerando maior mobilidade nos  
1451 períodos de chuvas;
- 1452 ♦ Redução de assoreamento dos cursos d'água devido ao escoamento superficial dos  
1453 sedimentos;
- 1454 ♦ Eliminação dos pontos de erosão na área de dissipação as águas escoadas  
1455 superficialmente;
- 1456 ♦ Eliminação do risco de contaminação com os dejetos provenientes do refluxo de redes  
1457 de esgotos e de galerias de águas pluviais.

1458 **11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS**  
1459 **SOLUÇÕES ADOTADAS**

1460 **11.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

1461 **11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem**

1462 O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado  
1463 no **Quadro 11.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade  
1464 econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de  
1465 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de  
1466 Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras  
1467 segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das  
1468 prioridades a serem estabelecidas pelo município.  
1469

1470  
1471

**QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO.**

Ano	Investimento no sistema (R\$)			Investimento em rede e ligações (R\$)	Investimento total (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	21.750,00				21.750,00
2020	21.750,00				21.750,00
2021					0,00
2022					0,00
2023					0,00
2024					0,00
2025					0,00
2026					0,00
2027 a 2038				563.700,00	563.700,00
<b>TOTAIS</b>	<b>43.500,00</b>			<b>563.700,00</b>	<b>607.200,00</b>

1472  
1473

**11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Drenagem Urbana**

O DEX foi adotado com base nos custos de manutenção do sistema de drenagem urbana adotados pelo SEMASA e adicionados os custos das medidas não estruturais, cujo valor apresentado foi de R\$ 25,50/domicílio/ano data base Dezembro/2010. Com a correção para Outubro/2017, a partir do IPCA acumulado, e os acréscimos, esse valor eleva-se a cerca de R\$ 40,00. O **Quadro 11.2**, a seguir, apresenta os custos com as despesas de exploração do sistema de drenagem urbana para todo o horizonte de planejamento.

1481  
1482

**QUADRO 11.2 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (2019-2038)**

Ano	Domicílios (un)	DEX (R\$)
2019	579	(23.160,00)
2020	594	(23.760,00)
2021	606	(24.240,00)
2022	619	(24.760,00)
2023	630	(25.200,00)
2024	643	(25.720,00)
2025	655	(26.200,00)
2026	667	(26.680,00)
2027	676	(27.040,00)
2028	688	(27.520,00)
2029	698	(27.920,00)
2030	708	(28.320,00)
2031	720	(28.800,00)
2032	728	(29.120,00)
2033	737	(29.480,00)
2034	745	(29.800,00)
2035	754	(30.160,00)
2036	761	(30.440,00)
2037	768	(30.720,00)
2038	777	(31.080,00)
<b>TOTAIS</b>		<b>550.120,00</b>



1483 **11.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de**  
 1484 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1485 O **Quadro 11.3** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao  
 1486 sistema de drenagem urbana

1487 **QUADRO 11.3 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–**  
 1488 **HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Despesas de Exploração – DEX (R\$)	Investimentos (R\$)	Resultado Operacional (R\$)
2019	(23.160,00)	(21.750,00)	(44.910,00)
2020	(23.760,00)	(21.750,00)	(45.510,00)
2021	(24.240,00)	-	(24.240,00)
2022	(24.760,00)	-	(24.760,00)
2023	(25.200,00)	-	(25.200,00)
2024	(25.720,00)	-	(25.720,00)
2025	(26.200,00)	-	(26.200,00)
2026	(26.680,00)	-	(26.680,00)
2027	(27.040,00)	(46.975,00)	(74.015,00)
2028	(27.520,00)	(46.975,00)	(74.495,00)
2029	(27.920,00)	(46.975,00)	(74.895,00)
2030	(28.320,00)	(46.975,00)	(75.295,00)
2031	(28.800,00)	(46.975,00)	(75.775,00)
2032	(29.120,00)	(46.975,00)	(76.095,00)
2033	(29.480,00)	(46.975,00)	(76.455,00)
2034	(29.800,00)	(46.975,00)	(76.775,00)
2035	(30.160,00)	(46.975,00)	(77.135,00)
2036	(30.440,00)	(46.975,00)	(77.415,00)
2037	(30.720,00)	(46.975,00)	(77.695,00)
2038	(31.080,00)	(46.975,00)	(78.055,00)
<b>TOTAIS</b>	<b>(550.120,00)</b>	<b>(607.200,00)</b>	<b>(1.160.000,00)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>(223.395,88)</b>	<b>(187.064,43)</b>	<b>(410.460,31)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>(194.418,17)</b>	<b>(154.280,85)</b>	<b>(348.699,02)</b>

1489 Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O  
 1490 objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A  
 1491 utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de  
 1492 diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o  
 1493 projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras  
 1494 atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.  
 1495

1497 Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a  
 1498 maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos  
 1499 governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no  
 1500 final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

1501 Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos  
 1502 governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais  
 1503 baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de

1504 juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de  
1505 análise.

1506 Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou negativo  
1507 e assumiu valores em torno de R\$ 410 mil e R\$ 350 mil, respectivamente.

1508 Observa-se que como o sistema de drenagem não possui receita, seu resultado  
1509 operacional é negativo. Portanto o sistema não apresenta de forma isolada, situação  
1510 econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos  
1511 necessários e das despesas de exploração incidentes ao longo do período de  
1512 planejamento.

1513

1514 **12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE**  
1515 **ECONÔMICO-FINANCEIRA**

1516 De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de  
1517 saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como  
1518 apresentado no **Quadro 12.1**.

1519 **QUADRO 12.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-**  
1520 **FINANCEIRA SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Drenagem	607.200,00	550.120,00	1.157.320,00	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.

1521 Nota DEX- valores brutos  
1522  
1523

1524 Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, o sistema de drenagem não possui  
1525 nenhuma taxa ou tarifa vinculada a prestação dos serviços, sendo assim, caso o  
1526 município não se mobilize para uma alteração no modelo de gestão do sistema o sistema  
1527 será deficitário por todo horizonte de planejamento e, somente irá progredir através do  
1528 custeio de outras áreas do poder municipal ou de investimentos realizados através de  
1529 fontes de financiamento.

1530 A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada  
1531 está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços  
1532 públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que**  
1533 **possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- 1534 ♦ manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em  
1535 conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

1536 Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de  
1537 investimentos e despesas de exploração, estão indicados no **Quadro 12.2**.

1538 **QUADRO 12.2 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**  
1539 **SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Tarifa Média Atual (R\$ /unidade)	Tarifa Média Estimada (R\$ /unidade)	Tarifa Total Estimada (R\$/domicílio/mês)
Drenagem	-	3,97 /hab./mês	11,91
<b>TOTAIS</b>	-	<b>3,97 /hab./mês</b>	<b>11,91</b>

1540  
1541

## 1542 **12.1 METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O CÁLCULO DAS TARIFAS DA** 1543 **PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO**

1544 Nesse item serão abordadas metodologias para a realização do cálculo dos custos e de  
1545 maneiras de tarifação que poderão ser utilizadas pelo município para a prestação dos  
1546 serviços de saneamento básico no município.

### 1547 **12.1.1 Metodologias Para O Cálculo Dos Custos Da Prestação Dos Serviços De** 1548 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1549 A utilização de uma cobrança pelo sistema de drenagem é uma forma de ilustrar ao  
1550 usuário que os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas possuem um  
1551 custo atrelado e que esses custos variam de acordo com a impermeabilização do terreno.  
1552 Ressalta-se que como a prestação dos serviços é oferecida de maneira igualitária é difícil  
1553 definir uma maneira de realizar a cobrança.

1554 No entanto, existem algumas técnicas que permitem calcular o consumo individual dos  
1555 serviços de drenagem urbana e liga-lo a um custo de provisão. De acordo com Tucci  
1556 (2002), uma localidade impermeabilizada em sua totalidade acarreta em uma geração de  
1557 volume de água de 6,33 vezes mais do que uma localidade não impermeabilizada, ou  
1558 seja, uma localidade impermeabilizada irá gerar uma sobrecarga ao sistema de drenagem  
1559 seis vezes mais que uma não impermeabilizada.

1560 Segundo este critério, é possível considerar que um proprietário de um lote  
1561 impermeabilizado seja cobrado num valor mais alto pelos serviços de drenagem que o  
1562 proprietário de uma área não impermeabilizada, pois sobrecarrega mais o sistema de  
1563 drenagem. Os custos vão variar, portanto, em função da área de solo impermeabilizada.

1564 A utilização da cobrança de maneira proporcional à área impermeabilizada, ponderada  
1565 por um fator de declividade, gera uma cobrança individualizada, permitindo a associação,  
1566 por parte do usuário, a uma produção de escoamento superficial efetiva. Este  
1567 embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor,  
1568 possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário. Esta cobrança  
1569 através da taxa também pode promover uma distribuição mais justa dos custos, onerando

1570 mais os usuários que mais sobrecarregam o sistema de drenagem (Gomes, Baptista,  
1571 Nascimento, 2008).

1572 Para efeito de utilização do município a partir do Plano Municipal Específico de  
1573 Saneamento Básico abordou-se duas metodologias para que sejam utilizadas como base  
1574 para a definição da taxa de prestação dos serviços referentes ao sistema de drenagem,  
1575 sendo abordadas abaixo.

#### 1576 12.1.1.1 Metodologia definida por Tucci

1577 A metodologia desenvolvida baseia-se em expressões matemáticas que representam o  
1578 rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem (Tucci, 2002;  
1579 Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

1580 Para isso, aplica-se a seguinte fórmula:

$$1581 \quad Tx = ACui/100 \times (28,43 + 0,632i1)$$

1582 Onde:

1583     ◇ Tx = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;

1584     ◇ A = Área do lote em m<sup>2</sup>;

1585     ◇ I1 = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;

1586     ◇ Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m<sup>2</sup>, sendo obtido pela  
1587 fórmula:

$$1588 \quad Cui = 100Ct/ Ab(15,8 + 0,842Ai)$$

1589 Onde:

1590     ○ Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em  
1591 milhões de R\$;

1592     ○ Ab = Área da bacia em Km<sup>2</sup>;

1593     ○ Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

#### 1594 12.1.1.2 Custo médio

1595 A definição de uma taxa através do custo médio implica no conhecimento de todos os  
1596 custos envolvidos nos serviços de drenagem prestados para fins de financiamento. Estes  
1597 custos são divididos em:

1598 Custos de capital: custos de implantação (planejamento, projeto, construção de obras de  
1599 micro e macrodrenagem). É o custo inicial da prestação destes serviços e geralmente,  
1600 trata-se de uma quantidade significativa de recursos financeiros. É um custo fixo, pois é  
1601 determinado a partir do dimensionamento do sistema.

1602 Custos de manutenção do sistema: envolve custos de limpeza de bocas-de-lobo, redes de  
1603 ligação, vistorias. São custos associados à manutenção da qualidade da rede. A  
1604 quantidade de recursos requerida para estes custos de manutenção dependem, portanto,  
1605 da sobrecarga do sistema, das condições de uso, qualidade da água transportada pelo  
1606 sistema.

1607 A soma destes dois tipos de custo gera o custo total. A partir deste dado, ó possível  
1608 calcular o custo médio, através da seguinte fórmula:

$$1609 \quad CME = CT/(\sum v_j + V_v)$$

1610 Onde:

- 1611     ◇  $V_j$  = Volume lançado pelo lote na rede de drenagem
- 1612     ◇  $\sum v_j$  = Volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema
- 1613     ◇  $V_v$  = Volume produzido nas áreas públicas (vias, praças, etc) cobertas pelo  
1614 sistema

1615 Pode-se também relacionar o custo médio à impermeabilização do solo, através da  
1616 seguinte fórmula:

$$1617 \quad Cme = CT/ (\sum a_j + a_{iv})$$

1618 Onde:

- 1619     ◇  $A_j$  = Área impermeabilizada do lote
- 1620     ◇  $\sum a_j$  = Parcela de solo impermeabilizada pelos imóveis na área urbana coberta pelo  
1621 sistema de drenagem
- 1622     ◇  $a_{iv}$  = Parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo  
1623 sistema.

1624 O uso de qualquer uma das metodologias exemplificadas acima, empregando a cobrança  
1625 individualizada com base na taxa de impermeabilização das localidades constitui um  
1626 excelente instrumento de tarifação, uma vez que pondera o custo total do sistema de  
1627 drenagem pela sobrecarga de cada consumidor no sistema de drenagem, através da  
1628 parcela de impermeabilização do solo. Este método de cálculo além de permitir a  
1629 individualização do custo de forma mais justa, também parte de uma base física que  
1630 facilita o entendimento da população que será cobrada pelos serviços prestados.

1631

1632 **12.1.2 Exemplos de cidades que já adotaram o sistema de Taxa de Drenagem**  
1633 **Urbana ou semelhantes**

1634 **12.1.2.1 Santo André**

1635 Em Santo André, o início do processo de mudança da gestão da drenagem urbana  
1636 ocorreu devido à magnitude dos problemas existentes, ao esgotamento da capacidade de  
1637 investimento da administração direta, à necessidade de uma maior eficiência na aplicação  
1638 de recursos, integrando a drenagem ao sistema de saneamento da cidade e de criar  
1639 instrumentos e alternativas para a obtenção de recursos para implantação e manutenção  
1640 dos sistemas de drenagem.

1641 O saneamento básico de Santo André, município que integra a Região Metropolitana de  
1642 São Paulo, contempla as atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário,  
1643 limpeza urbana e drenagem urbana. Desde 1997, a gestão dos serviços de saneamento  
1644 do município é conduzida por um único órgão municipal – o SEMASA.

1645 Uma providência tomada pelo quadro institucional responsável pela gestão de águas  
1646 pluviais em Santo André foi a contratação do Plano Diretor de Drenagem (PDD) em 1998,  
1647 o primeiro do País, que resultou em um diagnóstico das áreas com maior incidência de  
1648 inundações. Este levantamento gerou produtos gráficos (plantas) que apontaram as áreas  
1649 inundáveis, possibilitando o início do mapeamento das áreas com maiores deficiências e  
1650 que exigiam maior atenção e cuidado pelos departamentos envolvidos nos serviços de  
1651 atendimento emergenciais, manutenção e projetos de drenagem.

1652 O PDD privilegiou as medidas não estruturais, mas medidas estruturais também foram  
1653 necessárias, dada a situação em alguns pontos da cidade. Entre as atividades não  
1654 estruturais previstas no plano destacam-se: a preservação das várzeas ainda existentes  
1655 dos córregos, o controle da erosão de encostas e assoreamento dos córregos e a  
1656 educação ambiental.

1657 No que concerne à sustentabilidade do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais  
1658 o município de Santo André foi o primeiro município do Brasil que instituiu uma cobrança  
1659 específica para o sistema. A Lei Municipal 7.606/97 estabeleceu e regulamentou a  
1660 cobrança de taxa de drenagem com o objetivo de remunerar os custos com a manutenção  
1661 do sistema de drenagem urbana (limpeza de bocas de lobo, galerias, limpeza e  
1662 desassoreamento de córregos, manutenção de piscinões, etc.). Nesse sentido, a receita  
1663 obtida com a cobrança da taxa de drenagem não é utilizada para obras.

1664 O cálculo leva em consideração o tamanho da área coberta (impermeabilizada) do imóvel  
1665 e, portanto, o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado de acordo  
1666 com o índice pluviométrico médio histórico, dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o  
1667 SEMASA, o montante obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

1668 Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes  
1669 de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e  
1670 manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é  
1671 proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

1672 A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média  
1673 mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio  
1674 cobrado é de R\$ 0,03/m<sup>2</sup> (ou R\$ 3,00/100m<sup>2</sup> ou R\$ 0,71/hab). Segundo informações  
1675 obtidas junto ao Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê a média total  
1676 arrecadada por ano é cerca de R\$ 6 milhões.

#### 1677 12.1.2.2 Porto Alegre

1678 Ao contrário de Santo André, que possui um único órgão gestor para o saneamento, o  
1679 município de Porto Alegre (RS) é gerido da seguinte maneira: os serviços de  
1680 abastecimento de água e esgotamento sanitário são geridos pelo Departamento Municipal  
1681 de Água e Esgotos (DMAE), a drenagem pluvial urbana é gerida pelo Departamento de  
1682 Esgotos Pluviais (DEP) e a limpeza urbana, gerida pelo Departamento Municipal de  
1683 Limpeza Urbana (DMLU).

1684 Em 1999, o DEP iniciou a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU)  
1685 para o município de Porto Alegre, visando obter diretrizes técnicas e ambientais para a  
1686 abordagem dos problemas de drenagem da cidade. Este Plano foi instituído em  
1687 Dezembro de 1999, através da Lei Complementar n.º 434, e substituiu o 1º Plano Diretor  
1688 de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PPDUA), que esteve em vigência desde 1979. Na  
1689 nova legislação, foram incluídos artigos que permitem à municipalidade exigir, legalmente,  
1690 a utilização de medidas de controle de escoamento em novos empreendimentos  
1691 implantados na cidade.

1692 No município desde o ano de 2000, há uma legislação que cobra a manutenção da vazão  
1693 antecedente à impermeabilização do lote em questão (vazão pré-urbanização), ou seja, o  
1694 proprietário deve se ajustar a um valor especificado de vazão a ser liberada no sistema de  
1695 drenagem para os empreendimentos novos.

1696 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área  
1697 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta  
1698 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do  
1699 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por  
1700 propriedade.

1701

---

1702 **12.2 CONCLUSÕES**

---

1703 Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- 1704 ♦ Os custos de drenagem estão num montante razoável pela adoção de solução  
1705 individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços  
1706 interligados no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando  
1707 necessário.
- 1708 ♦ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de  
1709 prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser  
1710 incluída em outras já existentes;
- 1711 ♦ Outra alternativa que pode tornar o sistema viável é a obtenção de recursos a fundo  
1712 perdido para viabilização das proposições.  
1713

1714 **13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

1715 Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano  
1716 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses  
1717 programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos  
1718 sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e  
1719 intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na  
1720 complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de  
1721 financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas,  
1722 encontram-se apresentados no capítulo 14 subsequente.

1723 São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem  
1724 ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 20. Tendo  
1725 em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos  
1726 municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas  
1727 como o mais importante dentre os programas abordados.

1728 **13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO**

---

1729 **13.1.1 Programa de utilização Racional da Água e Energia**

1730 A utilização racional da água e da energia elétrica constitui-se em um dos complementos  
1731 essenciais ao Programa de Redução de Perdas, tendo em vista a política de conservação  
1732 da água e da energia estabelecida em projetos efetuados para esse fim. No âmbito da  
1733 utilização racional da água, os municípios devem elaborar programas que resultem em  
1734 economia de demandas, com planejamento de intervenções voltadas diretamente para os  
1735 locais de consumo, como é o caso de escolas, hospitais, universidades, áreas comerciais  
1736 e industriais e domicílios propriamente ditos.



1737 A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 20 pode se basear no  
1738 Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de  
1739 Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma  
1740 política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças  
1741 culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que,  
1742 além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas  
1743 e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está  
1744 disponível para consulta no site [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br).

1745 Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o  
1746 PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em  
1747 1985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia  
1748 elétrica. Para isso, esquematizou ações relativas à modulação de carga, controle de  
1749 vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e  
1750 automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”.

1751 As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estavam, originaria  
1752 e prioritariamente, relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos  
1753 motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do  
1754 custo total, aumentando os custos de exploração.

1755 Em 2003, a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de  
1756 Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o  
1757 Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de  
1758 Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria  
1759 Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Entre  
1760 os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso  
1761 eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os  
1762 consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de  
1763 prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a  
1764 universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a  
1765 sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

1766 Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo  
1767 elevado de energia elétrica e consequente adoção de procedimentos técnicos e  
1768 operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica  
1769 pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-  
1770 se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes  
1771 (tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

1772

1773 **13.1.2 Programa de Reúso da Água**

1774 Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de  
1775 Reúso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em  
1776 cursos d'água. A água de reúso pode ser produzida pelas estações de tratamento de  
1777 esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas  
1778 e praças, na limpeza de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos,  
1779 no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e  
1780 em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

1781 Isso significa que existirá a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que  
1782 apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com  
1783 utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado  
1784 anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que  
1785 envolvem custos, condições operacionais, características qualiquantitativas da água de  
1786 reúso e demais condições específicas, dependendo dos locais de utilização.

1787 A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada estabelecendo-se  
1788 contato com o Centro Internacional de Referência em Reúso da Água – CIRRA, que é  
1789 uma entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e  
1790 Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Com o objetivo de  
1791 promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas  
1792 conservacionistas, essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e  
1793 tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à  
1794 promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reúso no Brasil. A  
1795 assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado, com promoção de  
1796 cursos e treinamento.

1797 A estrutura do CIRRA permite a realização de convênios com instituições públicas e  
1798 privadas, para desenvolvimento de temas pertinentes ao reúso de água, sob diversos  
1799 aspectos relacionados à gestão ambiental, desde o uso otimizado dos recursos hídricos a  
1800 tecnologias de tratamento e minimização da geração de efluentes.

1801 **13.1.3 Programa Município Verde Azul**

1802 Dentre os programas de interesse de que o Município de Arco Íris participa, pode-se citar  
1803 o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa,  
1804 lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo ganhar eficiência na  
1805 gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Além  
1806 disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma  
1807 Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos  
1808 municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são  
1809 disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador  
1810 de Avaliação Ambiental – IAA.

1811 Trata-se de um programa que propõe 10 diretivas ambientais, que abordam questões  
1812 ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria  
1813 com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais  
1814 as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”.  
1815 A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes  
1816 locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

1817 As dez diretivas são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade,  
1818 Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas,  
1819 Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios  
1820 concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

1821 A participação do município neste programa é pré-requisito para liberação de recursos do  
1822 Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do  
1823 Meio Ambiente.

1824 De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Arco-Íris em relação  
1825 aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

1826 ♦ ano 2017 – nota 9,66 – classificação – 426º lugar.

1827

#### 1828 **13.1.4 Programa de Educação Ambiental**

1829 Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes  
1830 aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla  
1831 divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de  
1832 ensino.

#### 1833 **13.1.5 Programa Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos**

##### 1834 **13.1.5.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido**

1835 A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a  
1836 redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a  
1837 separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais,  
1838 os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo  
1839 úmido).

1840 A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai  
1841 sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha  
1842 informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-  
1843 a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

1844 É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à  
1845 separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente  
1846 sacos de papel ou plástico).

1847 *13.1.5.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de*  
1848 *descartes irregulares*

1849 Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um  
1850 programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar  
1851 irregularidades que ocorrem na sua região.

1852 Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a  
1853 Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe  
1854 todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil.  
1855 Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é  
1856 exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou  
1857 córregos, colaborando para enchentes.

1858 *13.1.5.3 Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência*  
1859 *do reaproveitamento*

1860 Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de  
1861 demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um  
1862 material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama  
1863 de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e  
1864 de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser  
1865 remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

1866 Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de  
1867 gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos  
1868 impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a  
1869 população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

1870 As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formatação e  
1871 implementação dos programas supracitados.

1872

1873 **14. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS**  
1874 **ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS**

1875 Na área rural de Arco-Íris, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos,  
1876 cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração  
1877 de poços freáticos (rasos) e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas  
1878 sépticas ou negras. A análise da configuração da área rural do Município de Arco-Íris  
1879 permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos  
1880 sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e  
1881 institucionais envolvidas.

1882 Durante as análises realizadas acerca da universalização dos serviços de saneamento na  
1883 área rural do município chegou-se a conclusão de que é inviável a integração dos  
1884 domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima  
1885 apontadas. Conforme estudo populacional apresentado no item 4, a população rural,  
1886 indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 829 habitantes. A projeção da população  
1887 rural até 2038 resultou em uma população de apenas 421 hab, o que demonstra grande  
1888 queda, de quase 50%.

1889 Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 20 demonstraram que o grau  
1890 de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional  
1891 tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação  
1892 dos sistemas para atendimento a 100% da população urbana com água e esgoto tratado.

1893 Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área  
1894 rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas  
1895 comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMESSB somente se fornecem  
1896 orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é  
1897 soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento,  
1898 adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das  
1899 limitações econômico-financeiras e institucionais.

1900 **14.1.1 Programa de Microbacias**

1901 Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos  
1902 disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento  
1903 Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do  
1904 Governo do Estado de São Paulo, através da CATI - Coordenadoria de Assistência  
1905 Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários  
1906 estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção  
1907 agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade  
1908 de vida das famílias rurais.

1909

1910 O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de  
1911 sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos  
1912 ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água, os  
1913 programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados na  
1914 construção de poços e abastecedores comunitários. Toda essa tecnologia está  
1915 disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto  
1916 à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

1917 Evidentemente, a implementação de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável  
1918 estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos  
1919 aspectos de natureza político-administrativa, institucional, operacional e econômico-  
1920 financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos  
1921 serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água  
1922 utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água,  
1923 acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o  
1924 instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades  
1925 não atendidas pelo sistema público.

#### 1926 **14.1.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural**

1927 Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem  
1928 algumas experiências em andamento, que objetivam a implementação de programas para  
1929 o saneamento de comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do  
1930 município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas  
1931 experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio  
1932 Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

1933 Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser  
1934 implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em abril de 2017, são  
1935 1.419 localidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com  
1936 sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz  
1937 gestão compartilhada das 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o  
1938 desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de forma  
1939 autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização da Sociedade  
1940 Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando  
1941 as populações atendidas, com a participação e orientação da Cagece, que sensibiliza e  
1942 capacita as comunidades, além de orientar a manutenção nos sistemas de tratamento e  
1943 distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema.  
1944 Atualmente, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) existe uma gerência  
1945 responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi através  
1946 desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado e também estados como  
1947 Bahia, Piauí e Sergipe.

- 1948 Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do  
1949 município de Campinas em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve  
1950 início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento  
1951 de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano  
1952 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.
- 1953 No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo  
1954 Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de  
1955 implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente  
1956 ocupadas por população de baixa renda.
- 1957 Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis,  
1958 destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos,  
1959 que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do  
1960 decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às  
1961 condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de  
1962 Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência  
1963 aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.
- 1964 De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na  
1965 UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado  
1966 “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas –  
1967 Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a  
1968 necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse,  
1969 podendo-se citar, entre outros:
- 1970 ♦ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
  - 1971 ♦ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura –  
1972 Universidade Federal do Ceará;
  - 1973 ♦ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas  
1974 – PCJ – Piracicaba;
  - 1975 ♦ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
  - 1976 ♦ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de  
1977 Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
  - 1978 ♦ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
  - 1979 ♦ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento  
1980 de Esgotos – ABES - SP;
  - 1981 ♦ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de  
1982 Saneamento – FUNASA;
  - 1983 ♦ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas –  
1984 SABESP – SP;

- 1985 ♦ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- 1986 ♦ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na  
1987 Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- 1988 ♦ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de  
1989 Agricultura e Abastecimento – SP;
- 1990 ♦ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio  
1991 Grande do Norte;
- 1992 ♦ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG –  
1993 Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

1994 Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à  
1995 ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

1996 Deve-se salientar que, em função desse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara  
1997 Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da  
1998 Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de  
1999 saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no  
2000 Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de  
2001 inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando-  
2002 se à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

2003 De acordo com o documento apresentado no supracitado seminário, as comunidades  
2004 isoladas deverão ser contempladas nas ações de saneamento, no âmbito do  
2005 planejamento municipal, regional e estadual e as instituições deverão utilizar ferramentas  
2006 de educação, mediação e conciliação socioambientais, de forma a garantir a participação  
2007 efetiva dessas comunidades em todo esse processo.

### 2008 **14.1.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

2009 Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de  
2010 Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

2011 O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as  
2012 comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas.  
2013 Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais  
2014 medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de  
2015 provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação  
2016 ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo  
2017 saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de  
2018 manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam  
2019 medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da  
2020 prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação  
2021 técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.



2022 A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá  
2023 compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa  
2024 serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo  
2025 instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações  
2026 comunitárias. O programa será operado principalmente com recursos não onerosos, não  
2027 se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de  
2028 investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

2029 A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de  
2030 saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros. No capítulo  
2031 subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as  
2032 comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

2033

## 2034 **15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO** 2035 **DE RECURSOS**

### 2036 **15.1 CONDICIONANTES GERAIS**

2037 Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de  
2038 recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais,  
2039 podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A  
2040 seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições  
2041 particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos  
2042 montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras  
2043 condições institucionais específicas.

2044 Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e  
2045 administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou  
2046 impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas,  
2047 fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O  
2048 modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de  
2049 pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade  
2050 técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de  
2051 saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-  
2052 se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o  
2053 Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

2054 Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento  
2055 básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que  
2056 se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis  
2057 Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do  
2058 Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são:  
2059 Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias

2060 e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas;  
2061 Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão,  
2062 Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de  
2063 Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

2064 A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de  
2065 financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a  
2066 definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos  
2067 financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de  
2068 apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de  
2069 planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais,  
2070 abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no  
2071 âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços  
2072 e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na  
2073 implementação das ações de saneamento no município.

## 2074 **15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS**

2075 As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do  
2076 Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as  
2077 seguintes:

- 2078 ♦ Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo  
2079 de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de  
2080 operações de crédito e são gravados por juros reais;
- 2081 ♦ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também  
2082 conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de  
2083 estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados,  
2084 não havendo incidência de juros reais;
- 2085 ♦ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências  
2086 multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e  
2087 Banco Mundial (BIRD);
- 2088 ♦ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou  
2089 emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como  
2090 principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- 2091 ♦ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de  
2092 arrecadação;
- 2093 ♦ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais  
2094 de Recursos Hídricos).
- 2095

2096 Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de  
2097 longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do  
2098 FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não  
2099 preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam  
2100 ressarcir os cofres públicos.

2101 Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes  
2102 e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações  
2103 constantes dos órgãos envolvidos.

### 2104 **15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

2105 De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através  
2106 de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e  
2107 estadual:

2108 ■ **No âmbito Federal:**

2109 ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos  
2110 Hídricos, etc.;

2111 ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de  
2112 financiamento no item 15.5 adiante);

2113 ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento  
2114 Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;

2115 ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;

2116 ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);

2117 ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**  
2118 adiante);

2119 ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**  
2120 adiante).

2121 ■ **No âmbito Estadual:**

2122 ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas,  
2123 incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;

2124 ◇ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);

2125 ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de  
2126 Microbacias).

2127

2128 O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de  
2129 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os  
2130 setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao  
2131 saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- 2132 ♦ Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- 2133 ♦ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- 2134 ♦ Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do  
2135 Saneamento do Estado;
- 2136 ♦ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- 2137 ♦ Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de  
2138 Recursos Hídricos.

#### 2139 **15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO** 2140 **PARA O SANEAMENTO**

2141 No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de  
2142 financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o  
2143 saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da  
2144 Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações  
2145 envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da  
2146 intercorrência com as ações de saneamento básico.

2147 Cumpre salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se  
2148 atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de  
2149 financiamentos que melhor se adeque (m) às suas necessidades, função, evidentemente,  
2150 de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições  
2151 envolvidas.

2152

2153

**QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

<b>Instituição</b>	<b>Programa Finalidade</b>	<b>Beneficiário</b>	<b>Origem dos Recursos</b>	<b>Itens Financiáveis</b>
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Prefeituras Municipais. - comunidades rurais de baixa renda.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Programa para atender famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal,	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Serviço.	adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG – SEDU	<u>PROSANEAR</u> Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares.
MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG – SEDU	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	-
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

- 1 - Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;  
2 - MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

2154  
2155  
2156  
2157  
2158

2159 **15.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE**  
2160 **GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB**

---

2161 A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande  
2162 interesse para implementação do PMESSB, em nível federal e estadual.

2163 ■ **No âmbito Federal:**

2164 **PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS**

2165 Entre os programas instituídos pelo governo federal, o *Programa Saneamento para Todos*  
2166 constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois  
2167 contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

2168 Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da  
2169 contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é  
2170 gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

2171 ◇ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento  
2172 da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de  
2173 água;

2174 ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da  
2175 cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento  
2176 e destinação final adequada dos efluentes;

2177 ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas  
2178 ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água,  
2179 esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de  
2180 ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental,  
2181 além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho  
2182 social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do  
2183 material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos  
2184 empreendimentos.

2185 ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas,  
2186 visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos  
2187 de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias  
2188 operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes  
2189 existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo  
2190 de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a  
2191 reabilitação e recuperação de instalações existentes.

2192 ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos,  
2193 destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos  
2194 serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e  
2195 provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das



2196 águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes,  
2197 inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

2198 Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a  
2199 preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos,  
2200 inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

2201 As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

2202 ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do  
2203 investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%;  
2204 com o setor privado é de 20%;

2205 ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de  
2206 5%;

2207 ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de  
2208 crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

#### 2209 PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

2210 O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do  
2211 saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de  
2212 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de  
2213 águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de  
2214 saneamento.

2215 O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção  
2216 pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para  
2217 financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas  
2218 propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao  
2219 agente financeiro escolhido.

2220 No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do  
2221 Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados  
2222 recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes  
2223 financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao  
2224 programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais  
2225 fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

2226 O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50  
2227 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de  
2228 projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as  
2229 faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350  
2230 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode  
2231 formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços

2232 regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite  
2233 por municipalidade e modalidade.

2234 As modalidades são:

- 2235 ♦ Abastecimento de Água
- 2236 ♦ Esgotamento Sanitário;
- 2237 ♦ Manejo de Águas Pluviais
- 2238 ♦ Resíduos Sólidos Urbanos;
- 2239 ♦ Redução e controle de Perdas;
- 2240 ♦ Estudos e Projetos, e;
- 2241 ♦ Plano de Saneamento.

#### 2242 PROGRAMA INTERÁGUAS

2243 O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS nasceu da necessidade  
2244 de se buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando  
2245 sua capacidade institucional e de planejamento integrado e criando um ambiente  
2246 integrador no qual seja possível dar continuidade à programas setoriais exitosos, tais  
2247 como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa  
2248 Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como  
2249 fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no  
2250 uso da água e na prestação de serviços associados.

2251 Nesse contexto, são apontadas constatações que retratam o cenário da questão hídrica  
2252 no Brasil e que fundamentam o desenho proposto para o Programa, são elas:

- 2253 ♦ a água é essencial ao desenvolvimento socioeconômico e vários setores dependem  
2254 dos recursos hídricos diretamente, ou os impactam, sendo necessário e oportuno  
2255 avançar tanto nos contextos específicos de cada um desses setores como na  
2256 articulação e coordenação intersetorial;
- 2257 ♦ embora se tenha observado, em anos recentes, notável avanço na institucionalização  
2258 de instrumentos legais e operacionais, a gestão de recursos hídricos e os serviços  
2259 associados à água no Brasil ainda se caracterizam por disparidades e conflitos, seja  
2260 entre os níveis federal e estadual, seja entre setores que competem pelo mesmo  
2261 recurso, seja entre regiões e Unidades da Federação, o que compromete a eficiência e  
2262 a eficácia do setor água e da ação governamental em todo esse campo;
- 2263 ♦ impõe-se fortalecer as instituições incumbidas da formulação e da implementação das  
2264 políticas de gestão do setor água, incluindo todas aquelas responsáveis pelas políticas  
2265 setoriais que se utilizam da água, de maneira a obter a sustentabilidade da gestão;

- 2266 ♦ é necessário que a regulação, a fiscalização, o planejamento e o controle social sejam  
2267 implantados e que as metas traçadas a partir dessa prática tornem-se metas dos  
2268 prestadores de serviço e dos órgãos responsáveis, de forma a se garantir a  
2269 sustentabilidade dos investimentos;
- 2270 ♦ amplos investimentos têm sido realizados pelo governo no setor água; não obstante,  
2271 muitas obras têm sido projetadas e implantadas sem planejamento adequado da  
2272 utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, decorrendo, desse fato, conflitos  
2273 potenciais ou já estabelecidos entre diferentes setores usuários, resultando em  
2274 indesejável subaproveitamento desses recursos.

2275 Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência  
2276 nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de  
2277 forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial  
2278 atenção às regiões mais carentes, de modo a contribuir para a redução das  
2279 desigualdades regionais. Assim, espera-se uma maior atuação voltada para a região  
2280 Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste, onde a ação  
2281 governamental é relativamente mais necessária. Nesse sentido, o Programa buscará,  
2282 prioritariamente, ter uma atuação mais concentrada e integrada nas Bacias Hidrográficas  
2283 dos rios São Francisco e Araguaia-Tocantins.

#### 2284 **Objetivo**

2285 O Programa tem por objetivo contribuir para o fortalecimento da capacidade de  
2286 planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas  
2287 do País, visando a (i) aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços;  
2288 (ii) aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos  
2289 usos múltiplos; e (iii) melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água reduzindo  
2290 deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais.

#### 2291 **Instituições Envolvidas**

2292 O Programa, a ser financiado pelo Banco Mundial, envolverá diretamente três ministérios,  
2293 com atribuições na formulação e execução de políticas setoriais:

- 2294 ♦ Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente  
2295 Urbano - SRHU e da Agência Nacional de Águas - ANA;
- 2296 ♦ Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -  
2297 SNSA; e
- 2298 ♦ Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica -  
2299 SIH, da Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC e da Secretaria Nacional de  
2300 Irrigação - SENIR.

2301

2302 Em função das ações a serem apoiadas pelo Programa, poderão ser envolvidos em casos  
2303 específicos o Ministério das Minas e Energia; o Ministério dos Transportes; o Ministério da  
2304 Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministério do Desenvolvimento Agrário; e o  
2305 Ministério da Saúde / FUNASA. Tal envolvimento poderá ocorrer nos casos em que as  
2306 ações considerem, por exemplo, o planejamento da produção hidrelétrica, das hidrovias,  
2307 da agricultura e do abastecimento de água de populações rurais dispersas.

2308 **Estrutura**

2309 O INTERÁGUAS será eminentemente um programa de assistência técnica, com foco  
2310 voltado ao planejamento e à gestão do setor água, ao fortalecimento institucional, à  
2311 elaboração de estudos e projetos, não prevendo investimentos em infraestrutura.

2312 Para cumprimento de seus objetivos, o Programa está estruturado em três Componentes  
2313 setoriais: (i) Gestão de Recursos Hídricos; (ii) Água, Irrigação e Defesa Civil; e (iii)  
2314 Abastecimento de Água e Saneamento, um Componente de Coordenação Intersetorial e  
2315 Planejamento Integrado e um Componente de Gerenciamento, Monitoramento e  
2316 Avaliação.

2317 As ações do Componente Gestão de Recursos Hídricos serão implementadas pela  
2318 Agência Nacional de Águas e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano  
2319 do Ministério do Meio Ambiente, tendo como objetivo geral a consolidação do Sistema  
2320 Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o apoio à União, aos Estados e aos  
2321 diversos organismos gestores de recursos hídricos para criação, aperfeiçoamento,  
2322 modernização e qualificação dos instrumentos de gestão.

2323 As ações do Componente Água, Irrigação e Defesa Civil serão implementadas pela  
2324 Secretaria de Infraestrutura Hídrica, pela Secretaria Nacional de Defesa Civil e pela  
2325 Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração Nacional, tendo como  
2326 objetivo geral o fortalecimento institucional e de planejamento estratégico e operacional  
2327 nas áreas de infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil.

2328 As ações do Componente Abastecimento de Água e Saneamento serão implementadas  
2329 pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, dando  
2330 continuidade às ações do Programa de Modernização do Setor Saneamento, com o  
2331 objetivo geral de apoiar a Secretaria em sua missão de implementar a Política Federal de  
2332 Saneamento Básico, promovendo o desenvolvimento do setor em busca da melhoria da  
2333 qualidade e do alcance da universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

2334 O Componente de Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado envolverá mais de  
2335 um setor ou interveniente no "Setor Água". Tem como objetivo apoiar o desenvolvimento  
2336 de novas metodologias; buscar formas de integrar as diferentes visões setoriais;  
2337 implementar instrumentos de planejamento que conciliem as atuações de instituições com  
2338 competências setoriais específicas, com a finalidade de obter ganhos no processo de  
2339 planejamento, implantação e operação de estruturas de utilização de recursos hídricos.

2340 Estas ações poderão ser desenvolvidas sob a responsabilidade de diferentes executores,  
2341 dependendo do grau de envolvimento ou interesse específico de cada um.

2342 O Componente de Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação, a ser coordenado pela  
2343 Secretaria Técnica do Programa, sob orientação do Comitê Gestor, tem como objetivo  
2344 gerenciar, monitorar e avaliar as ações do Programa, de modo a assegurar o  
2345 cumprimento das metas, dos cronogramas e dos objetivos geral e específicos.

2346 **Orçamento e Prazo**

2347 O valor total do Programa será de US\$ 143,11 milhões, a serem investidos no prazo de  
2348 cinco anos.

2349 **Resultados Esperados**

2350 Em relação ao Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos, espera-se que seja dado  
2351 prosseguimento à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e ao  
2352 fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, eliminando  
2353 as disparidades existentes entre o Governo Federal e os estados, e mesmo entre  
2354 estados, uniformizando procedimentos e instituindo critérios para permanente evolução  
2355 institucional, concorrendo assim para ampliar a eficiência governamental na  
2356 implementação das diretrizes da política de recursos hídricos.

2357 No que se refere ao Componente 2 – Água, Irrigação e Defesa Civil, o Programa  
2358 contribuirá para consolidar o planejamento e a programação dos investimentos públicos  
2359 em infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil, de forma a tornar mais eficiente e eficaz  
2360 a ação de Governo Federal nessas áreas. Além disso, esse Componente buscará  
2361 fortalecer institucionalmente os órgãos responsáveis pela operação e manutenção de  
2362 infraestruturas hídricas e os órgãos responsáveis pela defesa de eventos climáticos  
2363 extremos, propor modelos de gestão dos sistemas públicos de irrigação e criar um  
2364 sistema de informações para gerenciamento de riscos ligados a eventos climáticos  
2365 extremos.

2366 Em relação ao Componente 3 – Abastecimento de Água e Saneamento, os principais  
2367 resultados estão relacionados a: (i) evolução positiva da gestão dos serviços de  
2368 saneamento básico; (ii) melhoria dos indicadores de desempenho dos serviços de  
2369 saneamento básico; (iii) melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico e  
2370 consequente avanço positivo nos indicadores de saúde da população; (iv) aumento da  
2371 eficiência e eficácia dos serviços de saneamento, condição indispensável para a  
2372 universalização com qualidade e de forma sustentável; (v) redução dos custos com  
2373 operação, manutenção e investimentos nos serviços; (vi) maior acessibilidade aos bens e  
2374 serviços públicos na área de saneamento básico; (vii) melhoria na qualificação dos  
2375 agentes públicos e privados com atuação no setor; (viii) melhoria na formação e  
2376 capacitação de profissionais do setor; (ix) qualificação da educação sanitária e ambiental,

2377 bem como da mobilização e participação social em saneamento; e (x) melhoria na  
2378 integração e articulação dos programas, ações e políticas para saneamento básico.

2379 No que tange ao Componente 4 – Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado o  
2380 principal resultado esperado é criar um ambiente de articulação intersetorial permanente,  
2381 onde os problemas relativos ao setor água sejam tratados de maneira integrada,  
2382 contribuindo para a racionalização dos gastos públicos no setor em busca da eficiência no  
2383 uso da água e na prestação de serviços associados.

2384 Em síntese, os resultados esperados do Programa são amplos e variados, assim como  
2385 são também os beneficiários de suas ações. Diretamente, o Programa beneficiará os  
2386 Estados, os Municípios e as instituições federais setoriais relacionadas ao “Setor Água”,  
2387 apoiando a consolidação de suas estruturas legal e institucional, com repercussões na  
2388 qualidade do planejamento e da gestão do setor.

### 2389 PRODES

2390 O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência  
2391 Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de  
2392 estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a  
2393 partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como  
2394 “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados  
2395 obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga  
2396 poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

2397 Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de  
2398 tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no  
2399 máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que  
2400 signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

### 2401 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE 2402 ÁGUAS – ANA)

2403 Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação  
2404 da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa,  
2405 que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do  
2406 Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a  
2407 adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em  
2408 conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

2409 As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

2410

2411 ***Despoluição de Corpos D'Água***

- 2412 ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- 2413 ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- 2414 ◇ Contenção de encostas;
- 2415 ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

2416 ***Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas***

- 2418 ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- 2419 ◇ Contenção de encostas;
- 2420 ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- 2421 ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- 2422 ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- 2423 ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- 2424 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 2425 ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

2426 ***Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes***

- 2427 ◇ Desassoreamento e controle de enchentes;
- 2428 ◇ Drenagem urbana;
- 2429 ◇ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- 2430 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 2431 ◇ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- 2432 ◇ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- 2433 ◇ Barragens subterrâneas.

2434 **PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)**

2435 A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua  
2436 experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde,  
2437 financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário  
2438 e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias  
2439 domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural,  
2440 contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

2441

2442 Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de  
2443 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias  
2444 sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a  
2445 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

2446 As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos  
2447 da FUNASA são os seguintes:

- 2448       ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- 2449       ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- 2450       ◇ Cooperação Técnica;
- 2451       ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- 2452       ◇ Estudos e Pesquisas;
- 2453       ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- 2454       ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- 2455       ◇ Resíduos Sólidos;
- 2456       ◇ Saneamento Rural;
- 2457       ◇ Projetos Laboratoriais.

2458       ■ **No âmbito Estadual:**

2459       PROGRAMA REÁGUA

2460 O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está  
2461 sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de  
2462 saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez  
2463 hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional  
2464 de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de  
2465 esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí,  
2466 Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

2467 A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará  
2468 condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de  
2469 Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que  
2470 estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de  
2471 saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto  
2472 aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação,  
2473 hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados  
2474 que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii)  
2475 contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.



2476 O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou  
2477 empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

2478 PROGRAMAS DO FEHIDRO

2479 Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se  
2480 consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo  
2481 COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos –  
2482 dezembro/2010.

2483 Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de  
2484 direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios,  
2485 concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de  
2486 aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de  
2487 usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

2488 Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo  
2489 perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos  
2490 Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os  
2491 encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas  
2492 jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios  
2493 e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

2494 As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- 2495 ♦ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- 2496 ♦ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e  
2497 Subterrâneos;
- 2498 ♦ Prevenção contra Eventos Extremos.

2499 Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos  
2500 Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos  
2501 financiáveis, entre outros:

- 2502 ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento  
2503 de água, incluindo as comunidades isoladas;
- 2504 ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- 2505 ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação;  
2506 implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de  
2507 hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de  
2508 pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa  
2509 de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- 2510 ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;

2511       ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de  
2512       resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos  
2513       hídricos;

2514       ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos  
2515       resíduos sólidos urbanos (chorume).

2516       PROGRAMA ÁGUA É VIDA

2517       O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água  
2518       É Vida"<sup>6</sup>, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como  
2519       objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e  
2520       equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento,  
2521       ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de  
2522       áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente  
2523       ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

2524       O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado  
2525       pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

2526       As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp,  
2527       com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual  
2528       – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “mini estação” de tratamento de  
2529       esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do  
2530       Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

2531       A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

2532       ◆ Período de 2011

2533       Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4  
2534       milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população  
2535       de 13.089 habitantes.

2536       ◆ Período de 2012

2537       Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$  
2538       16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma  
2539       população de 37.235 habitantes.

2540

---

<sup>6</sup>O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:  
- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:  
- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.); - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp: - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município.- A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

2541 ♦ Período de 2013

2542 Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp  
2543 para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5  
2544 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma  
2545 população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

2546 Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:

2547 ◇ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;

2548 ◇ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;

2549 **Total – Primeira Etapa: 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.**

2550 Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a  
2551 um valor de R\$ 3.177.500,00.

2552 ◇ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;

2553 ◇ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;

2554 **Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.**

2555 Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

2556 Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10  
2557 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.

2558 **Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.**

2559 **PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)**

2560 Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo  
2561 destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares  
2562 e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos  
2563 serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de  
2564 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

2565 As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

2566 I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social  
2567 (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE,  
2568 correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

2569 II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para  
2570 estações de tratamento.

2571

2572 Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

2573 ♦ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.

2574 ♦ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor  
2575 de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a  
2576 demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total  
2577 aproximado de 25 mil atendimentos.

2578 De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil  
2579 imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6  
2580 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos  
2581 pela Sabesp.

2582 A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões  
2583 de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total  
2584 previsto é de R\$ 349,5 milhões.

2585 O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada  
2586 bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora  
2587 contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de  
2588 esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é  
2589 agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou  
2590 melhores.

#### 2591 PROGRAMA ÁGUA LIMPA

2592 A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em  
2593 quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de  
2594 tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e  
2595 aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto  
2596 bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

2597 Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o  
2598 Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo  
2599 Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual  
2600 de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia  
2601 Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

2602 O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em  
2603 municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de  
2604 saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais.  
2605 O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações  
2606 elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora,  
2607 interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

2608 O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das  
2609 unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias  
2610 unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao  
2611 município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os  
2612 projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas  
2613 necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado  
2614 de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

2615 O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas  
2616 abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da  
2617 mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na  
2618 qualidade dos recursos hídricos, com a conseqüente redução dos custos do tratamento  
2619 da água destinada ao abastecimento público.

2620 O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas  
2621 de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de  
2622 sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

2623 Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de  
2624 produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas  
2625 características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que  
2626 disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

2627 A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os  
2628 convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos  
2629 Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram  
2630 assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no  
2631 valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras  
2632 estão sendo providenciados pelo DAEE.

2633 Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente,  
2634 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada  
2635 de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo  
2636 maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e  
2637 melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

2638 Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56  
2639 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até  
2640 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por  
2641 cada obra.

2642

2643 PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de  
2644 Sistemas de Águas e Esgoto

2645 Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº  
2646 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do  
2647 Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico,  
2648 mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da  
2649 Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão  
2650 Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento  
2651 Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e  
2652 esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de  
2653 autarquias municipais (serviços autônomos).

2654 Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma  
2655 adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários,  
2656 com vistas à universalização desses serviços.

2657 A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas,  
2658 demandas requeridas e investimentos previstos.

2659 ♦ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

2660 No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11  
2661 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma,  
2662 para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

2663 ♦ Demandas para priorização em 2014

2664 As priorizações para 2014totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2  
2665 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica  
2666 para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros  
2667 previstos no orçamento de 2014.

2668 ♦ Demandas no período 2011 a 2013

2669 As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos  
2670 financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus  
2671 sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

2672 ♦ Investimentos período 2014 a 2017

2673 Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos  
2674 que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total  
2675 da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões  
2676 anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas  
2677 solicitações.

2678 **15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS**

2679 Outras alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem  
2680 ser citadas as seguintes:

2681 **BNDES/FINEM**

2682 O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- 2683 ♦ abastecimento de água;
- 2684 ♦ esgotamento sanitário;
- 2685 ♦ efluentes e resíduos industriais;
- 2686 ♦ resíduos sólidos;
- 2687 ♦ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- 2688 ♦ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- 2689 ♦ desenvolvimento institucional;
- 2690 ♦ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- 2691 ♦ macrodrenagem.

2692 Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e  
2693 entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive  
2694 consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos  
2695 Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições  
2696 específicas, descritas no **Quadro 15.2**:

2697 **QUADRO 15.2 - TAXA DE JUROS**

<b>Apoio Direto:</b> (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
<b>Apoio Indireto:</b> (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- 2698
- 2699
- 2700 ♦ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- 2701 ♦ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- 2702 ♦ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente,  
2703 sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- 2704 ♦ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes  
2705 empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- 2706 ♦ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada  
2707 entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

- 2708 ♦ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá  
2709 ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado  
2710 para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de  
2711 Dinamização Regional (PDR).
- 2712 ♦ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de  
2713 pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- 2714 ♦ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para  
2715 apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

2716 Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de  
2717 um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação  
2718 dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento  
2719 referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação  
2720 Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas  
2721 para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas  
2722 com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da  
2723 avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado,  
2724 cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento  
2725 inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de  
2726 despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume  
2727 consumido incremental e população servida incremental.

2728 Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual  
2729 servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e  
2730 tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com  
2731 breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial  
2732 da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e  
2733 trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.

2734 Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas.  
2735 Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto,  
2736 principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem  
2737 beneficiadas.

#### 2738 Banco Mundial

2739 A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa  
2740 interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de  
2741 assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões  
2742 anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro  
2743 para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de  
2744 capital e junto aos governos dos países ricos.



2745 A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN  
2746 (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos  
2747 públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos  
2748 (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma  
2749 consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A  
2750 Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então  
2751 analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e  
2752 concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é  
2753 necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao  
2754 Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE  
2755 - Departamento de Capitais Estrangeiros.

2756 O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de  
2757 exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a  
2758 aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é  
2759 publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o  
2760 financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

2761 O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que  
2762 contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

#### 2763 BID - PROCIDADES

2764 O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da  
2765 qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A  
2766 iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco  
2767 Interamericano do Desenvolvimento (BID).

2768 O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e  
2769 social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário,  
2770 saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre  
2771 outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de  
2772 desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em  
2773 setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de  
2774 baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica  
2775 os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização  
2776 das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na  
2777 representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento  
2778 com os municípios.

2779 O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma  
2780 abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as  
2781 seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e  
2782 consolidação urbana.

2783 **16. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A**  
 2784 **AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES**  
 2785 **PROGRAMADAS**

2786 O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e  
 2787 procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas  
 2788 pelos Planos Municipais específicos dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB).

2789 Para tanto, a referência será uma metodologia definida como Marco Lógico, aplicada por  
 2790 organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco  
 2791 Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e  
 2792 respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes  
 2793 entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

2794 Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados não somente às  
 2795 entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar  
 2796 indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento  
 2797 final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação  
 2798 de cada PMESSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em  
 2799 componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

2800 Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve  
 2801 apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos,  
 2802 associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados  
 2803 ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

2804 Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-  
 2805 resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações  
 2806 específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e  
 2807 de resultados previstos pelos PMESSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico  
 2808 deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de  
 2809 atendimento em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis  
 2810 pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico,  
 2811 que segue.

2812 **QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSB**

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMESSBs	Programas	Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas	Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais	Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado
---	-----------	---	--	--

2813

2814

2815 Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes  
 2816 no processo de implementação dos PMESSB apresentam diferentes atribuições, segundo  
 2817 as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem  
 2818 a performance global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

2819 O **Quadro 16.2** trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré-listagem  
 2820 geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMESSBs e a recomendação  
 2821 preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

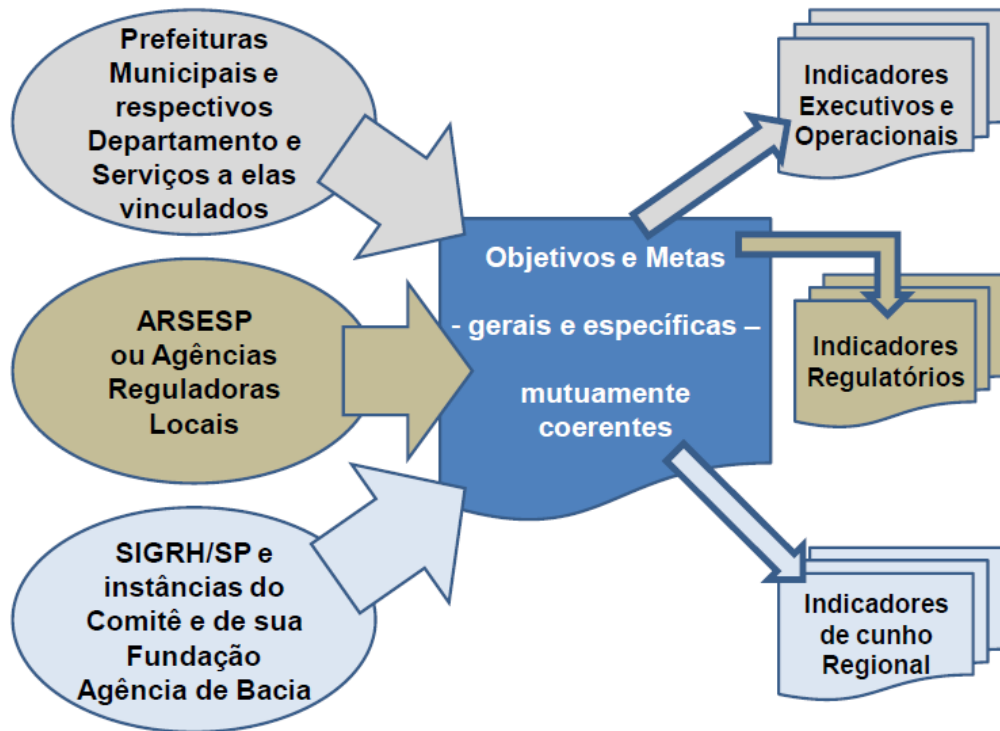
2822 Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos  
 2823 procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem  
 2824 como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a  
 2825 necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação  
 2826 adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do  
 2827 empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas  
 2828 estabelecidas no PMESSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários),  
 2829 bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de  
 2830 interesse (indicadores complementares).

2831 **QUADRO 16.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**  
 2832 **INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMESSB**

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e deinstalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microdrenagem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>– extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>– monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> <li>– estrutura para inspeção e manutenção de sistemas microdrenagem.</li> </ul> </li> </ul>
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem (continuação)	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macrodrenagem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo;</li> <li>– monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem;</li> <li>– número de córregos operados e de dragados e de</li> </ul> </li> </ul>

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
			barragens operadas para contenção de cheias; – modelos desimulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

- 2833
- 2834 No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de  
2835 saneamento – drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito  
2836 aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem  
2837 considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada  
2838 (SIG).
- 2839 Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 20 apresentará importantes rebatimentos  
2840 sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações  
2841 programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.
- 2842 Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de  
2843 informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com  
2844 sistemas de cunho nacional e estadual, tendo como boas referências:
- 2845 ◆ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade  
2846 do Ministério das Cidades;
  - 2847 ◆ o Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN),  
2848 sob responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado  
2849 de São Paulo;
  - 2850 ◆ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela  
2851 Agência Nacional de Águas (ANA).
- 2852 Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos  
2853 sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo,  
2854 de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a  
2855 cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos  
2856 hídricos e ao meio ambiente.
- 2857 Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às  
2858 avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de  
2859 Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e  
2860 coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura**  
2861 **16.1.**



2862

2863

2864

Figura 16.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

2865 **16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO**

2866 **16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Drenagem e Manejo de**  
2867 **Águas Pluviais Urbanas**

2868 Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de  
2869 desempenho para avaliação do sistema municipal de drenagem urbana, que permita a  
2870 compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e  
2871 desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas  
2872 propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

2873 Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador  
2874 deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e  
2875 ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em  
2876 separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-  
2877 se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente  
2878 sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais  
2879 que concentram os anteriores.

2880 Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente  
2881 agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o  
2882 mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de

2883 tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões,  
2884 infiltrações e etc.).

2885 Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais  
2886 (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios  
2887 de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem  
2888 (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente  
2889 quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de  
2890 projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos,  
2891 na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até  
2892 mesmo valores superiores.

2893 Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são  
2894 distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e  
2895 especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução,  
2896 desassoreamento e etc.

2897 Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de  
2898 institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços,  
2899 eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

2900 ■ **Institucionalização (I)**

2901 A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a  
2902 compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar,  
2903 tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos.  
2904 Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e  
2905 orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação  
2906 ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que  
2907 indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos  
2908 sistemas de micro e macrodrenagem:

2909 **QUADRO 16.3 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Microdrenagem	Macrodrenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

2910  
2911  
2912  
2913

2914 Este indicador pode, a princípio, ser admitido como “seco”, isto é, a existência ou prática  
2915 do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que  
2916 o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a  
2917 qualidade do instrumento institucional adotado.

2918 ■ **Porte/Cobertura do Serviço (C)**

2919 Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e  
2920 macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

2921 Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de  
2922 condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de  
2923 guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na  
2924 área urbana.

2925 No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da  
2926 extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em  
2927 relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as  
2928 galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os  
2929 elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos  
2930 trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das  
2931 margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações  
2932 irregulares nas várzeas e etc.

2933 ■ **Eficiência do Sistema (S)**

2934 Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às  
2935 expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de  
2936 avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação  
2937 ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

2938 A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda  
2939 etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os  
2940 sistemas de informatização de dados.

2941 ■ **Eficiência da Gestão (G)**

2942 A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser  
2943 mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos  
2944 componentes e o porte do serviço.

2945

2946

**QUADRO 16.4 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	Macro drenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

2947  
2948  
2949

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

2950

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

2951

2952

2953

2954

2955

## **17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS**

2956

2957

### **17.1 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2958

Este item visa a apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas ao sistema de drenagem urbana.

2959

2960

Segundo a publicação “Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004”, um Plano de Ação de Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes, durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das cheias dos cursos d’água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

2961

2962

2963

2964

2965

2966

2967

2968

Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de precipitação, níveis d’água e vazões nas sub-bacias hidrográficas consideradas críticas no município. Posteriormente ou simultaneamente, criar um sistema de alerta de cheias e a inundações visando a subsidiar a tomada de decisões pela defesa civil ou órgão competente, em ocasiões de chuvas intensas.

2969

2970

2971

2972

2973

#### **17.1.1 Sistema de Alerta**

2974

Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

2975

2976

2977



2978 É recomendado que a Prefeitura Municipal celebre convênio com entidades que  
2979 operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de  
2980 municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este  
2981 equipamento.

### 2982 **17.1.2 Planos de Ações Emergenciais**

2983 Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a  
2984 possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais  
2985 deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos  
2986 causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é  
2987 diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as  
2988 recomendações apresentadas nesse Plano Municipal Específico dos Serviços de  
2989 Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a  
2990 execução das ações.

2991 Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- 2992 ♦ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- 2993 ♦ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- 2994 ♦ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- 2995 ♦ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amador, clube de jipeiros,  
2996 Rotary Clube etc.);
- 2997 ♦ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando  
2998 de bombeiros etc.).

## 2999 **18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

3000 ALMEIDA, F.F.M. de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Bol. Inst. Geogr. E Geol.  
3001 n.41, São Paulo, 1964.

3002 AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher,  
3003 1982. 335 p. v. 1.

3004 AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher,  
3005 1982. 724 p. v. 2.

3006 BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de  
3007 agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê  
3008 interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a  
3009 Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial**  
3010 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em:  
3011 [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em:  
3012 jun. 2017.

- 3013 BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e  
3014 contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário**  
3015 **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em:  
3016 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acesso em:  
3017 jun. 2017.
- 3018 BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de  
3019 consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa**  
3020 **do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em:  
3021 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)>. Acesso em:  
3022 jun. 2017.
- 3023 BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o  
3024 saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11  
3025 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: jun. 2017.
- 3027 BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;  
3028 altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial**  
3029 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em:  
3030 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em:  
3031 jun. 2017.
- 3032 BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e  
3033 permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição  
3034 Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,  
3035 Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível  
3036 em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)>. Acesso em: jun. 2017.
- 3037 CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas.**  
3038 RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.
- 3039 CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas.**  
3040 ABRH, 1992.
- 3041 CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem**  
3042 **Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem.** RBRH  
3043 – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147,  
3044 abr/jun 2006.
- 3045 CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** Instituto de  
3046 Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

- 3047 CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de  
3048 Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) – Em  
3049 atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.
- 3050 CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA.  
3051 **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)  
3052 [informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)>. Acesso em: jun. 2017.
- 3053 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos**  
3054 **resíduos urbanos**. Disponível  
3055 em<[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%  
3056 DNIA%20IQR%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8)>. Acesso em nov. 2017.
- 3057 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de**  
3058 **Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em:  
3059 <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)> Acesso em: jun. 2017.
- 3060 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**  
3061 **das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015**. São Paulo, CETESB, 2016.  
3062 Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)> Acesso em: jun. 2017.
- 3063 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**  
3064 **Ambiental 2016**. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>  
3065 Acesso em: jun. 2017.
- 3066 CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala**  
3067 **1:750.000**. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e  
3068 Transformação Mineral. Brasília, 2006..
- 3069 CUCIO, M. **Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar?** Disponível em  
3070 <[www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id\\_arq=4225](http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225)>. Acesso em out. 2017.
- 3071 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de**  
3072 **Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.
- 3073 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para**  
3074 **o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em:  
3075 <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.
- 3076 FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru** (Ks,  
3077 Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em  
3078 Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- 3079 FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto  
3080 Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

- 3081 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em:  
3082 <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: jun. 2017.
- 3083 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeção da população e dos**  
3084 **domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050**. São Paulo:  
3085 Seade; Sabesp, 2015.
- 3086 GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem**  
3087 **Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre:  
3088 ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.
- 3089 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível  
3090 em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: jul. 2017.
- 3091 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São**  
3092 **Paulo – escala 1:1.000.000**. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia,  
3093 São Paulo, 1981.
- 3094 MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E**  
3095 **Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André- A Taxa De**  
3096 **Drenagem**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio  
3097 de Janeiro. ABES, 1999. Disponível  
3098 em:<<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017
- 3099 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos**  
3100 **sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em:  
3101 <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)  
3102 .pdf>. Acesso em: jun. 2017.
- 3103 OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de  
3104 Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.
- 3105 PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo**  
3106 **Urbano**. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.
- 3107 R.M. PORTO. **Hidráulica Básica**. São Carlos – EESC/USP, 1998.
- 3108 SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de**  
3109 **Custos de Empreendimentos**. Maio/2017;
- 3110 SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.
- 3111 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de  
3112 Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em  
3113 <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei\\_13798\\_portugues.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf)>.  
3114 Acesso em out. 2017.

- 3115 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de  
3116 orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de  
3117 Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São  
3118 Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em:  
3119 <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1>  
3120 991.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 3121 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia  
3122 Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. **Plano Municipal de Saneamento**  
3123 **Passo a Passo**. São Paulo, 2009.
- 3124 SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE  
3125 ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de dados de outorga**. São Paulo: DPO,  
3126 dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.
- 3127 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de  
3128 Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015**. São  
3129 Paulo: SSRH/CRHi, 2013.
- 3130 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de  
3131 Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano**  
3132 **Base 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- 3133 SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de**  
3134 **São Paulo**. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>  
3135 Acesso em: jun. 2017.
- 3136 SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. *Autoriza a Secretaria de*  
3137 *Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios*  
3138 *com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de*  
3139 *saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico*. **Diário**  
3140 **Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007.  
3141 Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.
- 3142 SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de  
3143 Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia  
3144 do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento  
3145 básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do]**  
3146 **Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em:  
3147 <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complem>  
3148 entar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>. Acesso em: jun. 2017.
- 3149 SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário**  
3150 **Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em:  
3151 <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.

- 
- 3152 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e**  
3153 **Esgotos.** Disponível  
3154 em:<<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em:  
3155 jun. 2017.
- 3156 TUCCI, Carlos. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de  
3157 RecursosHídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

3158 **ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS**  
3159 **PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO**

---

---

3160

ÍNDICE

3161			
3162			PÁG.
3163	<b>1.</b>	<b>COMENTÁRIOS INICIAIS.....</b>	<b>3</b>
3164	1.1	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS .....	5
3165	1.1.1	<i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas .....</i>	<i>5</i>
3166	1.2	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	6
3167	1.2.1	<i>Essencialidade .....</i>	<i>6</i>
3168	1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20.....	6
3169	1.3.1	<i>Atribuições do Titular.....</i>	<i>8</i>
3170	1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS .....	9
3171	1.5	PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL .....	10
3172	1.6	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS .....	11
3173	1.6.1	<i>Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais .....</i>	<i>11</i>
3174	1.6.2	<i>Prestação mediante Contrato .....</i>	<i>11</i>
3175			
3176			
3177			



3178 **1. COMENTÁRIOS INICIAIS**

3179 A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, é a norma brasileira  
3180 que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tendo revogado a  
3181 norma anterior – Lei nº 6.528/1978.

3182 Editada após anos de tramitação no Congresso Nacional, essa política pública inovou no  
3183 cenário nacional, estabelecendo um novo sistema de gestão dos serviços, conforme  
3184 segue:

3185 *Em primeiro lugar, foram incorporados à categoria de saneamento básico os*  
3186 *serviços de limpeza urbana e drenagem urbana. Anteriormente à edição da lei,*  
3187 *havia um consenso de que apenas o abastecimento de água e o esgotamento*  
3188 *sanitário compunham esse universo. Além disso, os serviços estão descritos na*  
3189 *norma, de modo que não haja dúvida quanto à abrangência da lei sobre eles, em*  
3190 *todas as suas etapas.*

3191 *Em segundo lugar, a lei estabeleceu funções específicas relativas aos serviços:*  
3192 *planejamento, prestação (em suas diversas formas), regulação e fiscalização. A*  
3193 *cada função corresponde um regime jurídico próprio, que não se confunde com os*  
3194 *demais, o que permite uma gestão mais objetiva e eficaz dos serviços pelo titular*  
3195 *e/ou seus delegados.*

3196 *Em terceiro lugar, foi introduzida a contratualização dos serviços, modelo*  
3197 *institucional que prevê o estabelecimento de metas a serem atingidas e os*  
3198 *respectivos indicadores para verificação do alcance dessas metas. Tais condições*  
3199 *são válidas para os serviços objeto de contrato, seja de programa, com empresas*  
3200 *estaduais, que no caso do Estado de São Paulo, consiste na Companhia de*  
3201 *Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), ou de concessão, com*  
3202 *empresas privadas. Na contratualização, incide o equilíbrio econômico-financeiro,*  
3203 *relacionado com a sustentabilidade dos serviços.*

3204 *Em quarto lugar, os serviços prestados pelas municipalidades, por departamentos*  
3205 *ou ainda entidades municipais criadas por lei com essa finalidade não são regidos*  
3206 *por contratos. Todavia, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)*  
3207 *vinculam o seu conteúdo e metas à atuação e cumprimento pelo prestador,*  
3208 *cabendo ao ente regulador essa fiscalização e responsabilidade.*

3209 *Em quinto lugar, a edição da lei abriu, sob o aspecto institucional, novos caminhos*  
3210 *para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a*  
3211 *existência do Plano Municipal de Saneamento Básico como condição para a*  
3212 *validade de contratos de delegação de serviços, seja de programa, seja de*  
3213 *concessão, assim como para a obtenção de recursos e financiamentos por parte da*  
3214 *União.*

3215 *Em sexto lugar, a lei dispõe sobre o controle social da prestação.*

3216

3217 Tendo em vista a importância dos Planos Municipais de Saneamento Básico como  
3218 instrumentos norteadores das ações a serem implementadas em cada Município, e  
3219 considerando os princípios da universalização, segurança, qualidade e regularidade,  
3220 eficiência e sustentabilidade econômica, o Estado de São Paulo instituiu o Programa  
3221 Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico  
3222 (PMSB).

3223 Esse programa foi concebido com o objetivo de atender às exigências do contexto legal e  
3224 institucional do setor e garantir aos municípios paulistas melhores condições técnicas para  
3225 a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições  
3226 relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano.

3227 O Decreto Estadual nº 52.895/2008 autorizou a então Secretaria de Saneamento e  
3228 Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de  
3229 São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou com consórcios de  
3230 Municípios, visando à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e sua  
3231 consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico<sup>7</sup>.

3232 Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMSB, referentes aos  
3233 municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07  
3234 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e  
3235 Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos  
3236 Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

3237 Com a edição do Decreto nº 61.825/2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto  
3238 nº 52.895/2008, foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas  
3239 tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger  
3240 um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos  
3241 do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/2007<sup>8</sup>, de acordo com a necessidade de  
3242 cada municipalidade.

3243 Com a edição da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos  
3244 Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão  
3245 verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de  
3246 resíduos sólidos e de saneamento básico.

3247 Serão abordados, ainda, os seguintes temas fundamentais: a titularidade, a regulação e  
3248 fiscalização e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, será verificado no que  
3249 consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. A  
3250 regulação e a fiscalização serão abordadas quanto aos modelos institucionais disponíveis  
3251 no direito brasileiro. Quanto à prestação dos serviços, caberá estudar as diversas formas

<sup>7</sup> Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, *caput*.

<sup>8</sup> Decreto nº 61.825/2016, art. 1º, *caput*.

<sup>9</sup> Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, I.

3252 previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei  
3253 nº 11.445/2007 que se caracteriza pelas seguintes situações:

- 3254
1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
  - 3255 2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua*  
3256 *remuneração;*
  - 3257 3. *Compatibilidade de planejamento*<sup>10</sup>.
- 3258

## 3259 **1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS**

3260 A Lei nº 11.445/2007 define, como serviços de saneamento básico, as infraestruturas e  
3261 *instalações operacionais de quatro categorias:*

- 3262
1. *Abastecimento de água potável;*
  - 3263 2. *Esgotamento sanitário;*
  - 3264 3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
  - 3265 4. *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.*

3266 Neste item são abordados os serviços objeto dos Planos Municipais de Saneamento  
3267 Básico a serem elaborados para os municípios em pauta, de acordo com o escopo  
3268 definido.

### 3269 **1.1.1 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**

3270 A **drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de  
3271 atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas  
3272 pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias,  
3273 tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas<sup>11</sup>. Possui  
3274 uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos  
3275 causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência  
3276 dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência  
3277 de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições  
3278 ambientais, de saúde e a qualidade de vida das pessoas.

3279 Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas  
3280 deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível,

<sup>10</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 14.

<sup>11</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

3281 mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas,  
3282 em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades<sup>12</sup>.

## 3283 **1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

### 3284 **1.2.1 Essencialidade**

3285 Os serviços de saneamento básico são de estratégica importância para a sustentabilidade  
3286 ambiental das cidades, assim como para a proteção da saúde pública e melhoria da  
3287 qualidade de vida dos cidadãos.

3288 Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades  
3289 econômicas é o fato de ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou sua prestação  
3290 insuficiente (quantitativa) ou inadequada (qualitativa), podem causar danos a pessoas e a  
3291 bens. Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público,  
3292 responsável pelo bem-estar social, e deve ser realizada de acordo com normas e sob o  
3293 controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade e/ou a conveniência  
3294 do Estado.

3295 Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais  
3296 não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para  
3297 operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de  
3298 responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do  
3299 gerador<sup>13</sup>.

## 3300 **1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20**

3301 Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente  
3302 de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de  
3303 competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por  
3304 exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme  
3305 estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem  
3306 aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios  
3307 não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados,  
3308 a prestação de serviços públicos de *interesse local*, diretamente ou sob o regime de  
3309 concessão ou permissão<sup>14</sup>.

3310 Por muito tempo, a titularidade do serviço público de saneamento básico foi objeto de  
3311 discordância entre diversos setores. Basicamente, o conflito se colocava entre os  
3312 Municípios, por intermédio dos Departamentos e Serviços Autônomos de Água e Esgotos,  
3313 autarquias e companhias municipais de saneamento, e os Estados, no que se refere às  
3314 companhias estaduais de saneamento básico.

<sup>12</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

<sup>13</sup>Lei nº 11.455/2007, art. 5º.

<sup>14</sup>CF/88, art. 30, V.

3315 As teses variavam entre dois extremos: (1) titularidade municipal, independentemente da  
3316 localização do município, inclusive em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e  
3317 microrregiões, e de haver ou não ligação do sistema com outro Município; (2) titularidade  
3318 do Estado, para todo e qualquer serviço de saneamento básico, cujos equipamentos não  
3319 estejam inteiramente contidos nos limites geográficos de um único Município.

3320 Essa discussão, hoje superada por decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) decorria  
3321 de uma interpretação da Constituição Federal, que indica expressamente quais serviços  
3322 estão sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se, todavia, a dispor que a  
3323 organização e a prestação dos serviços públicos de *interesse local* cabe aos Municípios,  
3324 diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão.<sup>15</sup>

3325 Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões  
3326 metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes,  
3327 para integrar a organização, o planejamento e a execução de **funções públicas de**  
3328 **interesse comum**,<sup>16</sup> tema que nunca foi regulamentado em legislação ordinária  
3329 sobretudo no que se refere ao saneamento básico.

3330 No campo jurisdicional, a questão foi objeto de apreciação pelo STF, que julgou  
3331 parcialmente procedente a ADI 1.842-RJ, que questionava normas do Estado do Rio de  
3332 Janeiro acerca da criação da região metropolitana do Rio de Janeiro e da microrregião  
3333 dos Lagos e que também disciplinavam a administração de serviços públicos. Além da  
3334 ADI 1.842, outras três Ações Diretas de Inconstitucionalidade – 1826, 1843 e 1906  
3335 também foram analisadas em conjunto.

3336 A partir da análise dos julgados do STF, observa-se que seu conteúdo revela a  
3337 complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento da matéria. Hoje, não há  
3338 dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões  
3339 metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos. No que se refere às regiões  
3340 metropolitanas, a titularidade também pertence ao Município. Todavia, cabendo ao Estado  
3341 exercer um papel de articulador técnico e político, organizando os serviços públicos a  
3342 serem prestados pelo conjunto de municípios que compõem esse espaço. Essa  
3343 articulação, todavia, não significa que as competências municipais sejam transferidas  
3344 para o Estado, nas regiões metropolitanas.

3345 O ponto fundamental a ser destacado, no que diz respeito a essa questão, refere-se à  
3346 responsabilidade pela qualidade dos serviços, que devem corresponder às metas fixadas  
3347 tanto na regulação como no planejamento, este último a cargo de seu titular – o  
3348 Município. E essa responsabilidade é compartilhada pelos entes políticos. Uma vez  
3349 instituída a Região Metropolitana, faz parte das funções dos poderes públicos – Estado e  
3350 Municípios –, em sua totalidade, trabalhar em conjunto no que tange à implementação

<sup>15</sup>CF/88, art. 30, V.

<sup>16</sup>CF/88, art. 25, § 3º.

3351 dos serviços, para atingir os níveis de qualidade estabelecidos. Articulação institucional e  
3352 governança são temas que não podem ser deixados de lado nessa hipótese.

3353 No caso da bacia hidrográfica UGRHI 20, os municípios são os titulares de todos os  
3354 serviços de saneamento básico e responsáveis pelos planos municipais de saneamento,  
3355 além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes  
3356 objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água  
3357 fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

### 3358 **1.3.1 Atribuições do Titular**

3359 De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços – Município -, no  
3360 exercício da titularidade, formulará a respectiva **política pública municipal de**  
3361 **saneamento básico**. Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua  
3362 regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é  
3363 distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são  
3364 obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/2007 determina expressamente as  
3365 ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue<sup>17</sup>:

3366 I - *Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei;*

3367 II - *Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente*  
3368 *responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua*  
3369 *atuação;*

3370 III - *Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública,*  
3371 *inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público,*  
3372 *observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*

3373 IV - *Fixar os direitos e os deveres dos usuários;*

3374 V - *Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput*  
3375 *do art. 3º da Lei nº 11.445/2007;*

3376 VI - *Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o*  
3377 *Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

3378 VII - *Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da*  
3379 *entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos*  
3380 *contratuais.*

3381 Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas  
3382 as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação,  
3383 fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de  
3384 instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina. Exceto no que se  
3385 refere ao planejamento, que é indelegável.

<sup>17</sup> Lei nº 11.445/2007, no art. 9º.

3386 **1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS**

3387 No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados  
3388 segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por  
3389 pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das  
3390 possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o  
3391 texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, abordar cada tipo de  
3392 serviço, quando aplicável.

3393 O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a  
3394 delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização,  
3395 bem como os procedimentos de sua atuação<sup>18</sup>. Releva notar que *a delegação de serviço*  
3396 *de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano*  
3397 *de saneamento básico em vigor à época da delegação*<sup>19</sup>. Desse modo, havendo qualquer  
3398 ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor  
3399 na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

3400 O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as  
3401 atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas  
3402 atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das  
3403 atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de  
3404 modo objetivo.

3405 Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente  
3406 pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das  
3407 autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços, e  
3408 que serão objeto de análise neste texto.

3409 A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as  
3410 regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAE. Além disso,  
3411 tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência  
3412 entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e  
3413 fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal  
3414 estabelecida para os serviços nessas categorias.

3415 Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se  
3416 cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira  
3417 dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a  
3418 universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

3419 O que a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu de inovador, nesse campo, consiste na fixação  
3420 de competência da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços para a verificação do

<sup>18</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 9º, II.

<sup>19</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 6º.

3421 **cumprimento dos planos de saneamento** por parte dos prestadores de serviços, na  
3422 forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.<sup>20</sup> Como a lei não distingue  
3423 nenhum prestador nesse dispositivo, compreende-se que todos os prestadores,  
3424 independentemente do modelo institucional adotado, encontram-se sob a fiscalização da  
3425 entidade reguladora, no que se refere ao cumprimento do PMSB.

3426 Nessa linha, cabe salientar que, nos termos do Decreto nº 2.217/2010, o *disposto no*  
3427 *plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os*  
3428 *delegatários dos serviços públicos de saneamento básico.*<sup>21</sup> Nos casos em que não há  
3429 contrato celebrado, o titular dos serviços é o responsável pela implementação do PMSB.

3430 A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser  
3431 realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa  
3432 pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na  
3433 forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços<sup>22</sup>. Os  
3434 prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de  
3435 saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que  
3436 permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço  
3437 em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal<sup>23</sup>.

## 3438 **1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL**

3439 Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade  
3440 jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e  
3441 de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº  
3442 11.445/2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de  
3443 serviços por entidade que integre a administração do titular<sup>24</sup>, ressaltando-se os  
3444 comentários efetuados acerca da vinculação do titular dos serviços ao Plano Municipal de  
3445 Saneamento Básico.

3446 Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em  
3447 vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta  
3448 Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da  
3449 cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de  
3450 água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de  
3451 tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada  
3452 graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347/1985, que dispõe  
3453 sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com  
3454 base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

<sup>20</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

<sup>21</sup>Decreto nº 2.217/2010, art. 25, § 5º.

<sup>22</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 16.

<sup>23</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 18.

<sup>24</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 10.



3455 Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em  
3456 geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

3457 Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a  
3458 existência de qualquer contrato.

3459 A prestação direta pelo titular não exclui a possibilidade de contratação de empresas para  
3460 a prestação de serviços na modalidade da terceirização, como é o caso, em muitos  
3461 municípios, da limpeza urbana. Todavia, esse modelo não descaracteriza a prestação  
3462 pelo titular, que permanece como o responsável por essa atividade.

## 3463 **1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS**

3464 A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar  
3465 serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva  
3466 delegação. Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) são autarquias municipais  
3467 com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei  
3468 municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

3469 Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva  
3470 remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois  
3471 não há contrato regendo essa relação. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas  
3472 leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

### 3473 **1.6.1 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista** 3474 **Municipais**

3475 Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas  
3476 ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o  
3477 instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção  
3478 entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe contrato regendo essa relação.

### 3479 **1.6.2 Prestação mediante Contrato**

3480 De acordo com a Lei nº 11.445/2007, a prestação de serviços de saneamento básico,  
3481 para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer,  
3482 que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta),  
3483 depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios,  
3484 termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.<sup>25</sup>

3485 Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos  
3486 termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações,  
3487 desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte,  
3488 predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de

<sup>25</sup> Lei nº 11.455/2007, art. 10, caput.

3489 prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a  
3490 capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação  
3491 celebrados até 6-4-2005<sup>26</sup>.

#### 3492 1.6.2.1 *Condições de validade dos contratos*

3493 Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam  
3494 válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a  
3495 Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições,  
3496 relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle  
3497 social.

3498 Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **Plano Municipal de**  
3499 **Saneamento Básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/2007. E de acordo com o  
3500 plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e  
3501 econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se  
3502 conhecer o seu custo e os investimentos necessários, ressaltando que deve se buscar a  
3503 universalidade da prestação<sup>27</sup>.

3504 A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso  
3505 estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os**  
3506 **meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma  
3507 **entidade de regulação e de fiscalização**<sup>28</sup>.

3508 Em continuidade, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação,  
3509 no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar  
3510 públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle  
3511 social<sup>29</sup>.

3512 Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser  
3513 compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico<sup>30</sup>, o que corresponde ao  
3514 estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

#### 3515 1.6.2.2 *Contrato de prestação de serviços*

3516 Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/1993 estabelece normas  
3517 específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo  
3518 uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução.  
3519 Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às  
3520 notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento  
3521 do objeto contratado.

<sup>26</sup>Lei nº 11.455/2007, art. 10, § 1º.

<sup>27</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, II.

<sup>28</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

<sup>29</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, IV.

<sup>30</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, §2º.

3522 O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever  
3523 da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público.  
3524 Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da  
3525 Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da  
3526 melhor maneira possível.

3527 Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das  
3528 regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor  
3529 de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de  
3530 haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/1993, em seu art.  
3531 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e  
3532 fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a  
3533 contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa  
3534 atribuição.

3535 Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato  
3536 de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -,  
3537 poda de árvores, varrição, entre outros itens.

3538 No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários  
3539 municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/1993.

3540 No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da  
3541 prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e  
3542 a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos  
3543 institucionais específicos.

#### 3544 1.6.2.3 Contrato de concessão

3545 Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração  
3546 Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome,  
3547 por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da  
3548 tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

3549 O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da  
3550 lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a  
3551 prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá  
3552 sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o  
3553 caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de  
3554 caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos  
3555 usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis n<sup>os</sup>  
3556 8.987/1995, e 9.074/1995, regulamentam as concessões de serviços públicos. A Lei nº  
3557 11.079/2004 institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada  
3558 (PPP) no âmbito da administração pública.

3559 Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº  
3560 11.445/2007 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de  
3561 regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área  
3562 a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão  
3563 dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de  
3564 outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as  
3565 prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de  
3566 sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime  
3567 de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a  
3568 sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5)  
3569 mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização  
3570 dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços<sup>31</sup>.

#### 3571 1.6.2.4 Contrato de programa

3572 As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do  
3573 PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades  
3574 de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso  
3575 da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), cuja criação  
3576 foi autorizada pela Lei nº 119/1973<sup>32</sup>, tendo por objetivo o planejamento, execução e  
3577 operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo,  
3578 respeitada a autonomia dos municípios.

3579 A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como  
3580 concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo  
3581 prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de  
3582 nova negociação por meio dos chamados **contratos de programa** celebrados com os  
3583 Municípios.

<sup>31</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º.

<sup>32</sup>Alterada pela Lei nº 12.292/2006.

3584

**ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE  
PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –  
MICRODRENAGEM**

3585

3586

## ÍNDICE

3587			PÁG.
3588			
3589	<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
3590	<b>2.</b>	<b>DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.....</b>	<b>4</b>
3591	2.1	CAPTAÇÕES.....	4
3592	2.2	POÇO DE VISITA.....	4
3593	2.3	CONEXÕES .....	4
3594	2.4	GALERIA PLUVIAL.....	5
3595	2.5	CAIXA DE PASSAGEM.....	5
3596	2.6	MEIOS-FIOS OU GUIAS.....	5
3597	2.7	SARJETAS.....	5
3598	2.8	SARJETÕES.....	5
3599	2.9	TRAVESSIA.....	5
3600	<b>3.</b>	<b>A FUNÇÃO DA RUA.....</b>	<b>5</b>
3601	3.1	CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS.....	6
3602	3.2	INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO.....	7
3603	3.2.1	<i>Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento .....</i>	<i>7</i>
3604	3.2.2	<i>Deslizamento (“acqua-planning”) .....</i>	<i>7</i>
3605	3.2.3	<i>Espirro d’água.....</i>	<i>7</i>
3606	3.2.4	<i>Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta .....</i>	<i>8</i>
3607	3.2.5	<i>Interferência Devida ao Acúmulo de Água.....</i>	<i>9</i>
3608	3.2.6	<i>Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito.....</i>	<i>10</i>
3609	3.2.7	<i>Efeito sobre Pedestres .....</i>	<i>10</i>
3610	<b>4.</b>	<b>SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS .....</b>	<b>11</b>
3611	4.1	DECLIVIDADE DA SARJETA .....	11
3612	4.1.1	<i>Declividade máxima.....</i>	<i>11</i>
3613	4.1.2	<i>Declividade mínima .....</i>	<i>11</i>
3614	4.1.3	<i>Seção Transversal.....</i>	<i>11</i>
3615	4.1.4	<i>Declividade Transversal.....</i>	<i>11</i>
3616	4.1.5	<i>Capacidade da sarjeta .....</i>	<i>12</i>
3617	4.1.6	<i>Inclinação transversal para bocas-de-lobo.....</i>	<i>13</i>
3618	4.1.7	<i>Cruzamentos .....</i>	<i>13</i>
3619	4.2	ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS .....	14
3620	4.3	CAPTAÇÕES.....	15
3621	4.3.1	<i>Colocação das captações.....</i>	<i>15</i>
3622	4.3.2	<i>Depressões para bocas-de-lobo.....</i>	<i>15</i>
3623	4.3.3	<i>Continuidade do Escoamento Superficial .....</i>	<i>16</i>
3624	4.4	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS .....	16
3625	4.4.1	<i>Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto .....</i>	<i>16</i>
3626	4.4.2	<i>Descarga admissível na sarjeta.....</i>	<i>20</i>
3627	4.4.3	<i>Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta.....</i>	<i>20</i>
3628	4.4.4	<i>Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto (verificação).....</i>	<i>22</i>

3629	4.4.5	Acúmulo de Água .....	23
3630	4.4.6	Escoamento Transversal à Rua.....	23
3631	4.4.7	Considerações Especiais Relativas a Pedestres .....	24
3632	4.4.8	Considerações Especiais para Áreas Comerciais.....	24
3633	4.4.9	Considerações Especiais para Áreas Industriais .....	25
3634	4.5	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS.....	25
3635	4.5.1	Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto .....	25
3636	4.5.2	Capacidade admissível de escoamento.....	27
3637	4.5.3	Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de Projeto .....	28
3638			
3639	4.5.4	Acúmulo de Água .....	28
3640	4.5.5	Escoamento Transversal à Rua.....	28
3641	4.5.6	Considerações Especiais para Áreas Comerciais.....	29
3642	<b>5.</b>	<b>PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS .....</b>	<b>29</b>
3643	5.1	DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	29
3644	5.2	PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM.....	30
3645	5.2.1	Dimensionamento.....	30
3646	5.3	PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR .....	31
3647	5.3.1	Galerias Circulares .....	31
3648	5.3.2	Captações .....	33
3649			
3650			

---

3651 **1. INTRODUÇÃO**

3652 Este texto apresenta uma proposição de critérios para integração do projeto de  
3653 pavimentação viária e de manejo de águas pluviais urbanas, no que se denomina  
3654 microdrenagem.

3655 Fundamenta-se nas diretrizes adotadas pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia  
3656 Elétrica, propostas no projeto ‘Estado da Arte da Drenagem urbana no Estado de São  
3657 Paulo’, de 2005, compiladas a partir dos critérios praticados pela Prefeitura de São Paulo,  
3658 do manual de drenagem de estradas elaborado pela Hidrostudio para o DER (2000), da  
3659 súmula do manual de drenagem (parte) desenvolvida pelo Plano de macrodrenagem do  
3660 Alto Tiete (PDMAT), para o DAEE, do manual desenvolvido pelo Urban Drainage de  
3661 Denver, Colorado, EUA e do manual de drenagem da ASCE, USA.

3662 **2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS**

3663 **2.1 CAPTAÇÕES**

---

3664 Dispositivos destinados a recolher as águas pluviais das vias podem ser:

3665 a) Boca-de-lobo

3666 Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia  
3667 chapéu.

3668 b) Boca-de-leão

3669 Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na sarjeta, dotada de  
3670 grade.

3671 c) Grelha

3672 Caixa especial para captação de águas pluviais com abertura no pavimento de um modo  
3673 geral, e dotada de grade.

3674 **2.2 POÇO DE VISITA**

---

3675 Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias para permitir  
3676 mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro, e inspeção e  
3677 limpeza das galerias.

3678 **2.3 CONEXÕES**

---

3679 Tubulação destinada a conduzir as águas pluviais das captações para os poços de visita.  
3680 São utilizados, nessas conexões, tubos de concreto com diâmetro Ø 0,40 m ou Ø 0,50 m.



---

3681 **2.4 GALERIA PLUVIAL**

---

3682 Canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços  
3683 de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte. Em geral  
3684 são utilizados tubos de concreto cujos diâmetros frequentemente encontrados são: 0,60;  
3685 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros.

3686 **2.5 CAIXA DE PASSAGEM**

---

3687 Também chamada de caixa morta, é semelhante ao poço de visita, porém não possui a  
3688 chaminé de acesso e tampão. A Prefeitura de São Paulo não executa esse tipo de caixa,  
3689 apenas poços de visita, para facilitar a manutenção e limpeza das galerias.

3690 Em situações especiais, onde se utilize diâmetro Ø 0,50 m para interligação de mais de  
3691 uma Boca-de-Lobo ao corpo receptor, poderão ser utilizadas, anexas à Boca-de-Lobo,  
3692 caixas de passagem com tampão no passeio.

3693 **2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS**

---

3694 Elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via pública,  
3695 paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio.

3696 **2.7 SARJETAS**

---

3697 Faixas de via pública paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das  
3698 águas pluviais que incidem sobre as vias públicas.

3699 **2.8 SARJETÕES**

---

3700 Calhas localizadas no cruzamento de vias públicas formadas pela sua própria  
3701 pavimentação e destinadas a orientar o escoamento das águas entre as sarjetas.

3702 **2.9 TRAVESSIA**

---

3703 Galeria executada no sentido transversal ou oblíquo à via, de modo a viabilizar a  
3704 passagem desta sobre um curso d'água.

3705 **3. A FUNÇÃO DA RUA**

3706 As ruas servem a um importante e necessário fim de drenagem, embora sua função  
3707 primordial seja a de permitir o tráfego de veículos e de pedestres. Tais finalidades são  
3708 compatíveis entre si, até certo ponto, além do qual as condições de drenagem devem ser  
3709 fixadas pelas conveniências desse tráfego.

3710

3711 O escoamento das águas pluviais ao longo das sarjetas é necessário para conduzi-las até  
3712 as bocas-de-lobo que, por sua vez, as captam para as galerias. Um bom planejamento do  
3713 sistema viário pode reduzir substancialmente o custo do sistema de drenagem, e até  
3714 dispensar a necessidade de galerias de águas pluviais.

3715 Os critérios de projeto para a coleta e condução das águas pluviais, em ruas públicas, são  
3716 baseados em condições predeterminadas, de interferência com o tráfego. Isto significa  
3717 que dependendo da classe da rua, certa faixa de tráfego pode ser inundada para a chuva  
3718 de projeto correspondente ao período de retorno escolhido. No entanto, poderão ocorrer  
3719 chuvas menos intensas provocando descargas que inundarão a mesma faixa de tráfego  
3720 em menor extensão.

3721 Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos  
3722 de manutenção das ruas. Deve ter, como um dos objetivos primordiais, a proteção contra  
3723 a deterioração do pavimento e de sua base. O dimensionamento do sistema de drenagem  
3724 urbana deve ser feito tanto para a chuva inicial de projeto, como para a chuva máxima de  
3725 projeto.

3726 Entende-se como chuva inicial de projeto a precipitação com período de retorno entre 2 e  
3727 10 anos, conforme a importância da via, utilizada no dimensionamento do escoamento  
3728 superficial por sobre as sarjetas e vias públicas (Sistema de Drenagem Inicial).

3729 Já a chuva máxima de projeto, com período de retorno definido conforme apresentado  
3730 anteriormente é aquela utilizada no dimensionamento de galerias e canais de águas  
3731 pluviais.

3732 O sistema de drenagem inicial é necessário para criar condições razoáveis de tráfego de  
3733 veículos e pedestres numa dada área urbana, por ocasião da ocorrência de chuvas  
3734 frequentes.

### 3735 **3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS**

---

3736 Considera-se que o termo Via Pública ou simplesmente Rua refere-se a uma passagem  
3737 de pedestres ou de circulação viária compreendendo desde uma viela até via expressa,  
3738 abrangendo também as ruas, alamedas, avenidas, passagens de pedestres ou calçadas  
3739 que façam parte da malha viária, objeto de estudo de drenagem.

3740 O sistema de drenagem, a ser projetado para as vias, depende de sua classe de uso e do  
3741 seu tipo de construção. A classificação das vias é baseada no volume de tráfego, no seu  
3742 uso, nas características de projeto e construção e nas relações com suas transversais.

3743

---

3744 **3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO**

---

3745 Essas interferências podem ocorrer quando existe água nas ruas, resultante dos  
3746 seguintes fatos:

- 3747 ♦ Escoamento superficial, transversal ao pavimento e em direção às sarjetas, decorrente  
3748 da chuva que incide diretamente sobre o pavimento;
- 3749 ♦ Escoamento adjacente à guia, pelas sarjetas, podendo invadir uma parte da pista;
- 3750 ♦ Poças de água em depressões;
- 3751 ♦ Escoamento transversal à pista proveniente de fontes externas (distintas da água da  
3752 chuva caindo diretamente sobre o pavimento);
- 3753 ♦ Espirro de água sobre os pedestres.

3754 Cada um desses tipos de ocorrência deve ser controlado, dentro de limites aceitáveis, de  
3755 forma que a função principal das ruas como meio de escoamento do tráfego, não seja  
3756 restringida ou prejudicada.

3757 **3.2.1 Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento**

3758 A chuva que cai diretamente sobre o pavimento dá origem ao escoamento superficial que  
3759 se inicia transversalmente à pista até atingir as sarjetas. As sarjetas funcionam como  
3760 canais e precisam ser dimensionadas como tais. A profundidade do escoamento  
3761 superficial deverá ser zero no eixo da pista, e aumentando à medida que se aproxima da  
3762 guia. As interferências no tráfego, devidas ao escoamento superficial, são essencialmente  
3763 de dois tipos: deslizamento e espirro de água.

3764 **3.2.2 Deslizamento (“acqua-planning”)**

3765 Deslizamento é o fenômeno que ocorre quando, entre os pneus de um veículo e o  
3766 pavimento, é formada uma película de água que age como um lubrificante. Geralmente  
3767 ocorre a velocidades elevadas, normalmente admissíveis em vias expressas e avenidas;  
3768 pode ser evitado pela execução de um pavimento superficialmente rugoso e conveniente  
3769 controle da água superficial no pavimento.

3770 **3.2.3 Espirro d'água**

3771 O espirro d'água resulta de uma profundidade excessiva do escoamento superficial,  
3772 causada pelo fato da água percorrer uma longa distância, ou escoar a uma velocidade  
3773 muito baixa antes de alcançar a sarjeta. Aumentando a declividade transversal do  
3774 pavimento, diminuirão tanto o percurso da água, como o tempo necessário para que a  
3775 mesma alcance a sarjeta. Essa declividade, no entanto, deve ser mantida dentro de  
3776 limites aceitáveis, para permitir a abertura das portas dos veículos quando estacionados  
3777 junto às guias. Uma faixa de pista, excessivamente larga, drenando para uma sarjeta,  
3778 aumentará a profundidade do escoamento superficial. Isto pode ocorrer devido à

3779 superelevação em curvas, deslocamento da crista do pavimento em decorrência de  
3780 cruzamentos, ou simplesmente em razão de pistas muito largas.

3781 Todas essas possibilidades devem ser levadas em consideração, para manter a  
3782 profundidade do escoamento superficial dentro de limites aceitáveis.

### 3783 **3.2.4 Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta**

3784 A água que aflui a uma via, devido à chuva que cai no pavimento e nos terrenos  
3785 adjacentes, escoará pelas sarjetas até alcançar um ponto de captação, normalmente uma  
3786 boca-de-lobo. A Figura 3.1 mostra a configuração de um escoamento em sarjetas. À  
3787 medida que a água escoar e áreas adicionais contribuirão para o aumento da descarga, a  
3788 largura do escoamento aumentará e atingirá, progressivamente, as faixas de trânsito. Se  
3789 os veículos estiverem estacionados adjacentes à guia, a largura do espalhamento de  
3790 água terá pouca influência na capacidade de trânsito pela via, até que ela exceda a  
3791 largura do veículo em algumas dezenas de centímetros.

3792 No entanto, em vias onde o estacionamento não é permitido, sempre que a largura do  
3793 escoamento exceder algumas dezenas de centímetros, afetará significativamente o  
3794 trânsito. Observações mostram que os veículos congestionarão as faixas adjacentes, para  
3795 evitar as enxurradas, criando riscos de pequenos acidentes.

3796 À medida que a largura do escoamento aumenta, torna-se impossível para os veículos  
3797 transitarem sem invadir a faixa inundada. Então, a velocidade do tráfego será reduzida  
3798 cada vez mais, à medida que os veículos começam a atravessar lâminas d'água mais  
3799 profundas, e os espirros de água provocados pelos veículos que percorrem as faixas  
3800 inundadas prejudicarão a visão dos motoristas que trafegam com velocidades maiores  
3801 nas faixas centrais.

3802 Finalmente, se a largura e a profundidade das enxurradas atingirem grandes proporções,  
3803 a via se tornará ineficiente como escoadora de tráfego. Durante esses períodos, é  
3804 imperativo que veículos de socorro de emergência, tais como carros de bombeiros,  
3805 ambulâncias e carros policiais, possam percorrer, sem dificuldade excessiva, as faixas  
3806 centrais.

3807 Interferências significativas com o tráfego, de um modo geral, não excedem de 15 a 30  
3808 minutos em cada chuva. Além disso, para que ocorra interferência maior, é necessário  
3809 que a chuva ocorra concomitantemente com a hora de pico do tráfego.

3810 A classe da via é importante quando se considera o grau de interferência com o tráfego.  
3811 Uma rua secundária, e em menor escala, uma rua principal, pode ser inundada com  
3812 pouco efeito sobre o movimento de veículos. O pequeno número de carros envolvidos  
3813 pode mover-se com baixa velocidade através da água, ainda que a profundidade seja de  
3814 10 a 15 cm. É importante, porém, lembrar que a redução da velocidade do tráfego, em  
3815 vias de maior importância, pode resultar em prejuízos maiores.

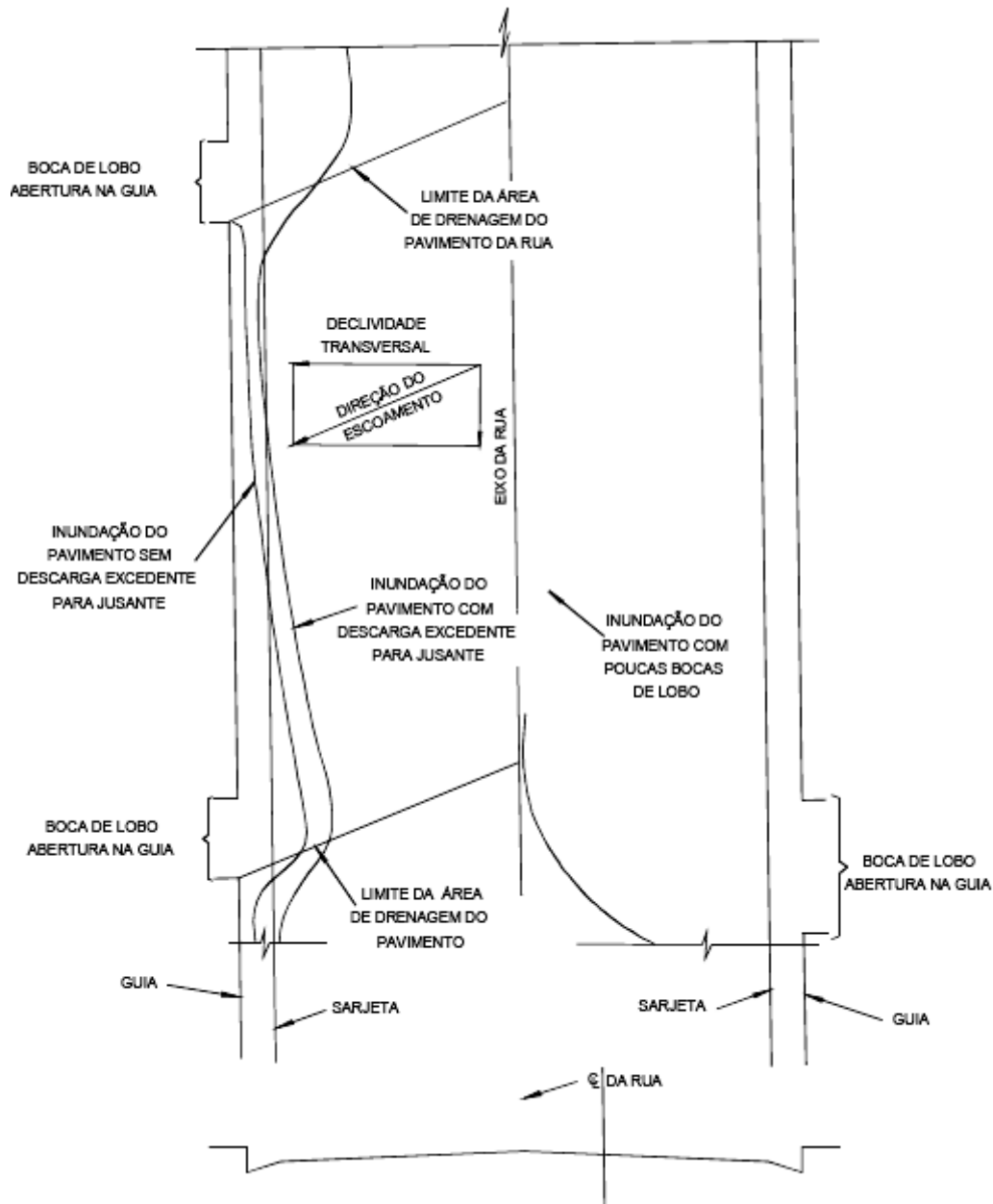


Figura 3.1: Diagrama de configurações de escoamento no pavimento e na sarjeta.

3816  
3817  
3818

### 3.2.5 Interferência Devida ao Acúmulo de Água

3820 A água acumulada na superfície da rua, em consequência de mudanças de greide, ou de  
3821 inclinação da crista em ruas que se cruzam, pode reduzir substancialmente a capacidade  
3822 de tráfego da rua. Um problema de importância, que decorre do acúmulo de água, é que  
3823 esta pode alcançar profundidades maiores do que a da guia e permanecer por longos  
3824 períodos de tempo.

3825 Outro problema resultante do acúmulo de água é que, dependendo de sua localização, os  
3826 veículos em alta velocidade ao transporem estes acúmulos correm sérios riscos de  
3827 acidente.

3828 A maneira pela qual a água acumulada afeta o tráfego é essencialmente a mesma que  
3829 para o escoamento na sarjeta. A água acumulada frequentemente provoca a interrupção  
3830 do tráfego em uma rua. Neste caso, o projeto incorreto de apenas um componente do  
3831 sistema de drenagem torna praticamente inútil o sistema de drenagem, pelo menos para  
3832 aquelas áreas mais diretamente afetadas.

### 3833 **3.2.6 Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito**

3834 Sempre que existe uma concentração do escoamento superficial, no sentido transversal à  
3835 faixa de trânsito, ocorre uma séria restrição ao fluxo de veículos. Este escoamento  
3836 transversal pode ser causado pela superelevação em uma curva, cruzamento inadequado  
3837 com sarjetão, ou simplesmente por um projeto de rua inadequado. Os problemas  
3838 decorrentes são análogos aos devidos ao acúmulo de água. Os veículos podem estar  
3839 trafegando à alta velocidade quando atingem o local, havendo riscos de acidentes. Se a  
3840 velocidade dos veículos for baixa e o tráfego leve, tal como em ruas secundárias, o  
3841 escoamento transversal não causa interferência significativa.

3842 A profundidade e a velocidade do escoamento transversal à rua deverão sempre ser  
3843 mantidos dentro de limites tais que não afetem demasiadamente o tráfego. Se um veículo  
3844 que está trafegando entra em uma área de escoamento transversal, pode sofrer um  
3845 deslizamento que tende a movê-lo lateralmente em direção à sarjeta.

3846 Em cruzamentos, as águas podem ser captadas por bocas-de-lobo ou conduzidas por  
3847 sarjetões, atravessando portanto uma das pistas. Se ao transporem o cruzamento os  
3848 veículos têm que parar ou reduzir a velocidade, devido a dispositivos de controle de  
3849 tráfego, então não haverá maiores inconvenientes. Esta condição é fundamental para que  
3850 se aceite a implantação de sarjetões nos cruzamentos de ruas locais, ou de ruas  
3851 secundárias e principais. Um ponto a favor do uso de sarjetões é a manutenção do greide  
3852 da rua principal, sem depressões nos cruzamentos.

### 3853 **3.2.7 Efeito sobre Pedestres**

3854 Em áreas onde há trânsito intenso de pedestres nas calçadas, o espirro de água dos  
3855 veículos que se movem através da área adjacente à guia é um sério problema com  
3856 repercussões adversas. Deve-se ter em mente que, sob certas circunstâncias, os  
3857 pedestres terão que atravessar enxurradas e poças d'água.

3858 Como o tráfego de pedestres é reduzido durante as chuvas intensas, o problema não será  
3859 tão sério durante o período de duração da chuva. A água acumulada, no entanto,  
3860 permanecendo após a cessação da chuva, poderá redundar em sérios incômodos para os  
3861 transeuntes, pedestres em pontos de ônibus, etc.

3862 As ruas devem ser classificadas com respeito ao trânsito de pedestres, do mesmo modo  
3863 que quanto ao trânsito de veículos. Por exemplo, ruas que são classificadas como  
3864 secundárias para veículos e estão situadas nas adjacências de uma escola são principais

3865 para pedestres. A largura admissível para escoamento nas sarjetas deve ter em conta  
3866 este fato.

#### 3867 **4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS**

3868 A eficiência de uma via, tanto considerando sua finalidade principal de tráfego de  
3869 veículos, como sua finalidade secundária de escoar as águas pluviais, depende  
3870 essencialmente de um projeto bem elaborado, que leve em consideração ambas as  
3871 funções. Os procedimentos recomendados a seguir, por serem orientados para a  
3872 drenagem, não devem interferir com a função principal da via.

#### 3873 **4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA**

3874 A declividade da sarjeta é aquela paralela à direção do escoamento.

##### 3875 **4.1.1 Declividade máxima**

3876 A declividade máxima permissível para uma sarjeta não é determinada pela drenagem.  
3877 No entanto, a capacidade admissível das sarjetas com declividades acentuadas é  
3878 limitada.

##### 3879 **4.1.2 Declividade mínima**

3880 A declividade mínima admissível da sarjeta, para propiciar uma drenagem adequada, é de  
3881 0,5%. A inspeção de vias já concluídas revela que práticas construtivas inadequadas no  
3882 que se refere ao estaqueamento de campo, assentamento de guias ou à combinação  
3883 destes frequentemente resultam em greide final fora de alinhamento no plano vertical. Isto  
3884 resulta em uma largura de enxurrada consideravelmente maior que o valor teórico, em  
3885 determinados pontos.

##### 3886 **4.1.3 Seção Transversal**

3887 A seção transversal é a ortogonal ao eixo da rua, sendo proposta as larguras da sarjeta a  
3888 utilizar em cada caso apropriado como 30, 45 ou 60 cm de largura.

##### 3889 **4.1.4 Declividade Transversal**

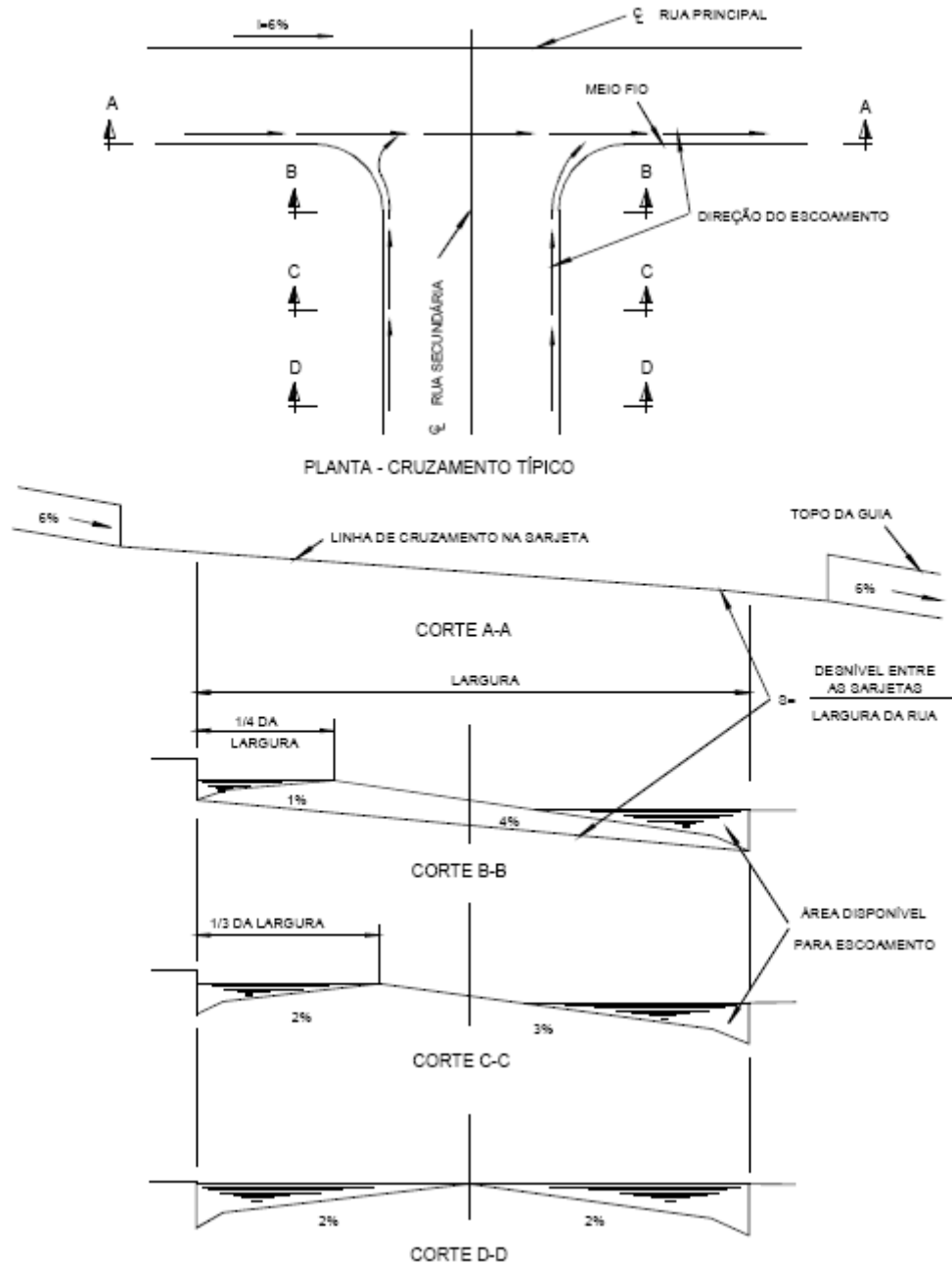
3890 O termo declividade transversal refere-se à diferença entre os níveis, das linhas de fundo  
3891 das sarjetas opostas de uma rua. Na maioria dos casos, onde a topografia do terreno é  
3892 relativamente plana, as ruas podem ser facilmente projetadas com declividade transversal  
3893 nula.

3894 No entanto, em áreas de declividade acentuada, particularmente em cruzamentos, pode  
3895 ser necessário implantar guias com elevações diferentes nos dois lados da rua,  
3896 resultando uma declividade transversal não nula.

3897

3898 **4.1.5 Capacidade da sarjeta**

3899 A Figura 4.1 ilustra como numa rua, com inclinação transversal, a capacidade da sarjeta  
3900 de maior elevação diminui. Quando se calcula a descarga admissível nessa sarjeta, deve-  
3901 se utilizar a configuração geométrica real do escoamento, tanto na seção transversal  
3902 como das declividades resultantes nos trechos de sarjeta junto aos cruzamentos.



3903 **Figura 4.1: Características típicas de cruzamento de uma rua secundária com uma rua principal.**  
3904  
3905



3906 A capacidade da sarjeta mais baixa pode diminuir ou não, dependendo do projeto da rua.  
3907 Quando se calculam os volumes de escoamento em cada sarjeta, deve-se ter em conta  
3908 que a sarjeta mais elevada pode encher rapidamente em consequência da sua  
3909 localização no lado da rua que estará recebendo a contribuição das áreas adjacentes.

3910 Esse fato, juntamente com a redução da capacidade da sarjeta, fará com que sua  
3911 capacidade admissível seja rapidamente excedida. Nessas condições, o escoamento  
3912 ultrapassará a crista da rua e juntar-se-á ao da sarjeta oposta. Em ruas secundárias isto é  
3913 aceitável. No entanto, em ruas de maior importância, a interferência com o tráfego devido  
3914 ao escoamento da água sobre as faixas de rolamento é inaceitável.

3915 Em ruas secundárias, onde esta interferência no tráfego é aceitável, a capacidade da  
3916 sarjeta pode ser tal que o escoamento excedente da sarjeta de maior elevação extravase  
3917 para a sarjeta mais baixa. Desse modo, ambas as sarjetas podem ser utilizadas em sua  
3918 plena capacidade. Um projeto cuidadoso, considerando estes pontos, pode resultar em  
3919 um custo sensivelmente reduzido do sistema de drenagem inicial.

3920 Para evitar que pequenas descargas, tais como as de rega de jardins ou de lavagem de  
3921 pisos externos de residências, atravessem as faixas de tráfego, é necessário prever uma  
3922 capacidade adequada para a sarjeta de maior elevação. Em geral, é suficiente que a  
3923 crista seja mantida dentro dos limites de um quarto da largura da rua, como mostrado na  
3924 seção B-B da Figura 4.2.

#### 3925 **4.1.6 Inclinação transversal para bocas-de-lobo**

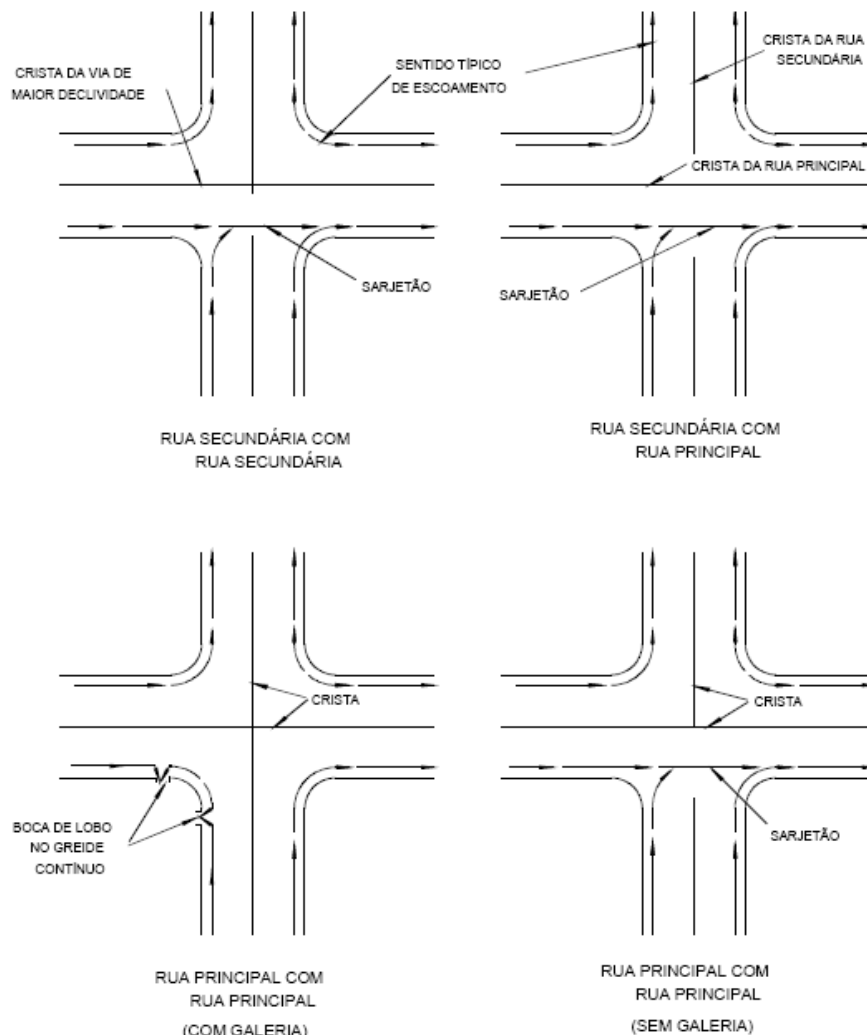
3926 Em ruas secundárias, onde é necessária a inclinação transversal em decorrência da  
3927 topografia existente, podem ser colocadas bocas-de-lobo na guia mais baixa e  
3928 dispensado o abaulamento da rua, para permitir que, o escoamento da sarjeta de cima  
3929 alcance a mais baixa em locais específicos.

#### 3930 **4.1.7 Cruzamentos**

3931 O projeto dos cruzamentos, particularmente em ruas secundárias, é uma tarefa  
3932 frequentemente trabalhosa. Nos projetos de pavimentação e drenagem para a PMSP, é  
3933 obrigatório o detalhamento do projeto de drenagem em todos os cruzamentos, sendo  
3934 usual deixar a cargo do empreiteiro ou da equipe que fez o estaqueamento no campo,  
3935 porque, do contrário, tal resultará em grande quantidade de cruzamentos ineficientes,  
3936 caracterizados por grandes áreas de acúmulo de água, escoamento sobre as pistas, e  
3937 variação desnecessária na declividade de ruas principais em cruzamentos com ruas  
3938 secundárias.

3939 Nos cruzamentos de ruas secundárias, o projetista poderá introduzir variações dos perfis  
3940 longitudinais. Nos casos de cruzamentos de ruas secundárias com ruas principais, os  
3941 perfis destas últimas devem, se possível, ser mantidos uniformes. Se for necessária uma  
3942 mudança em um perfil muito inclinado de rua principal num cruzamento, esta mudança,

3943 para facilidade de construção, deve ser tão pequena quanto possível. A Figura 3 ilustra as  
3944 seções transversais típicas, necessárias para caracterizar um cruzamento. Na figura,  
3945 admite-se que a declividade longitudinal da rua principal seja de 6%, as declividades  
3946 transversais máximas e mínimas permitidas para o pavimento sejam de 4% e 1%  
3947 respectivamente, e a crista seja mantida dentro dos limites de 1/4 da largura da rua.  
3948 Quando duas ruas principais se cruzam, o perfil da rua mais importante deve ser mantido,  
3949 uniforme, tanto quanto for possível.



3950  
3951 **Figura 4.2: Configurações típicas de cruzamentos em sistema de drenagem**  
3952

## 3953 **4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS**

### 3954 **a) Sistemas de drenagem inicial**

3955 Quando existem galerias no cruzamento, as bocas-de-lobo, devem ser colocadas e  
3956 dimensionadas, de tal forma que as descargas excedentes sejam compatíveis com as  
3957 condições admissíveis de escoamento superficial no cruzamento e a jusante. A Figura

3958 4.2 ilustra as localizações típicas de bocas-de-lobo, para algumas configurações de  
3959 cruzamentos.

#### 3960 **b) Sarjetões**

3961 Os sarjetões convencionais são utilizados para cruzar, superficialmente, descargas por  
3962 ruas secundárias e eventualmente em ruas principais. As dimensões e inclinação do  
3963 sarjetão devem ser suficientes para conduzir as descargas em condições equivalentes às  
3964 admissíveis para a rua.

#### 3965 **c) Sarjetões chanfrados**

3966 O sarjetão chanfrado possui um chanfro na sua linha de fundo, para conduzir baixas  
3967 descargas quando estas forem muito frequentes. O objetivo do chanfro é minimizar o  
3968 contato entre os pneus dos veículos e as águas de descargas mínimas. Desde que o  
3969 chanfro seja suficientemente pequeno para não afetar o tráfego, pode transportar apenas  
3970 uma parcela limitada do escoamento, sem transbordar. O acúmulo de sedimentos  
3971 frequentemente torna o chanfro inútil. É preferível, sempre que possível, eliminar o  
3972 escoamento superficial devido àquelas descargas reduzidas, encaminhando-as sempre  
3973 que possível, para uma boca-de-lobo próxima.

### 3974 **4.3 CAPTAÇÕES**

---

#### 3975 **4.3.1 Colocação das captações**

3976 As bocas-de-lobo, ou outras estruturas para remoção de escoamento superficial da rua,  
3977 devem ser instaladas em locais de acordo com os seguintes critérios:

#### 3978 **a) Perfil contínuo**

3979 Quando a quantidade de água no pavimento excede àquela admissível, de acordo com as  
3980 indicações anteriores.

#### 3981 **b) Pontos baixos**

3982 Toda vez que houver acúmulo de água em pontos baixos.

#### 3983 **c) Cruzamentos**

3984 Quando necessário em cruzamentos, como descrito anteriormente.

#### 3985 **4.3.2 Depressões para bocas-de-lobo**

3986 A largura e profundidade das depressões nas ruas onde o estacionamento é permitido  
3987 têm pouco efeito no tráfego. No entanto, depressões com profundidades superiores a 5  
3988 cm, ou com inclinações acentuadas em relação à sarjeta, podem prejudicar o  
3989 estacionamento de veículos.

3990 Em ruas onde o tráfego pode atingir as sarjetas, as profundidades e larguras das  
3991 depressões devem ser compatíveis com a velocidade dos veículos. Onde a velocidade  
3992 exceder a 60 km/h, as depressões não devem estar próximas das faixas de trânsito.  
3993 Observações de campo indicam que os veículos raramente se movimentam a menos de  
3994 30 cm da guia, de forma que sarjetas dotadas de depressões com essa largura podem ser  
3995 usadas em quaisquer ruas.

#### 3996 **4.3.3 Continuidade do escoamento Superficial**

3997 A existência de pontos baixos na rede viária resulta na acumulação de água nas ocasiões  
3998 em que é excedida a capacidade real das galerias de drenagem. Conforme a  
3999 configuração do ponto baixo, este fenômeno pode acarretar além das perturbações ao  
4000 tráfego, danos aos imóveis próximos, seja por inundação, seja por extravasamento em  
4001 pontos não preparados para o escoamento pluvial.

4002 Para prevenir estas ocorrências é necessário que os projetos de pavimentação e  
4003 drenagem garantam a continuidade do escoamento superficial de drenagem. Nos pontos  
4004 em que isto não for possível, devido a outras restrições de projeto, deve ser prevista a  
4005 inclusão de viela sanitária com a função de esgotamento das águas pluviais e prevenção  
4006 de inundações significativas.

#### 4007 **4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS**

---

4008 São apresentados, neste item, os requisitos específicos para a drenagem de água de  
4009 chuva em ruas urbanas. Os métodos empregados para satisfazer esses requisitos são  
4010 opções para o projetista, uma vez que estejam de acordo com critérios apresentados em  
4011 outras diretrizes.

#### 4012 **4.4.1 Capacidade de escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto**

4013 A determinação da capacidade de escoamento da rua, para a chuva inicial de projeto,  
4014 deve ser baseada em duas considerações:

- 4015 ♦ Verificação da capacidade teórica de escoamento, baseada na inundação máxima  
4016 admissível do pavimento;
- 4017 ♦ Ajuste às condições reais, baseado na aplicação de um fator de redução na  
4018 capacidade de escoamento por obtenção de descarga aduzível.

4019 Inundação do pavimento: A inundação do pavimento, para a chuva inicial, deverá ser  
4020 limitada de acordo com as indicações da Tabela 1. O sistema de galerias deverá iniciar-se  
4021 no ponto onde é atingida a capacidade admissível de escoamento na rua, e deverá ser  
4022 projetado com base na chuva inicial de projeto.

4023

4024  
4025

**TABELA 1: USO PERMITIDO DE RUAS PARA ESCOAMENTO DE DESCARGAS DA CHUVA INICIAL DE PROJETO, EM TERMOS DE INUNDAÇÃO DO PAVIMENTO**

CLASSIFICAÇÃO DAS RUAS	INUNDAÇÃO MÁXIMA
TRÁFEGO MUITO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento pode atingir até a crista da rua
TRÁFEGO LEVE	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve preservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre
TRÁFEGO PESADO	Sem transbordamento sobre a guia. O escoamento deve conservar, pelo menos, uma faixa de trânsito livre em cada direção
TRÁFEGO MUITO PESADO	Nenhuma inundação é permitida em qualquer faixa de trânsito
VIELA SANITÁRIA	O escoamento pode ocupar toda a extensão da viela. A profundidade e a velocidade de escoamento não devem ocasionar risco de vida aos pedestres

4026  
4027

4028 Cálculo da capacidade teórica: A capacidade teórica de descarga das sarjetas pode ser  
4029 computada, usando-se a fórmula de Manning modificada por IZZARD, ou seja:

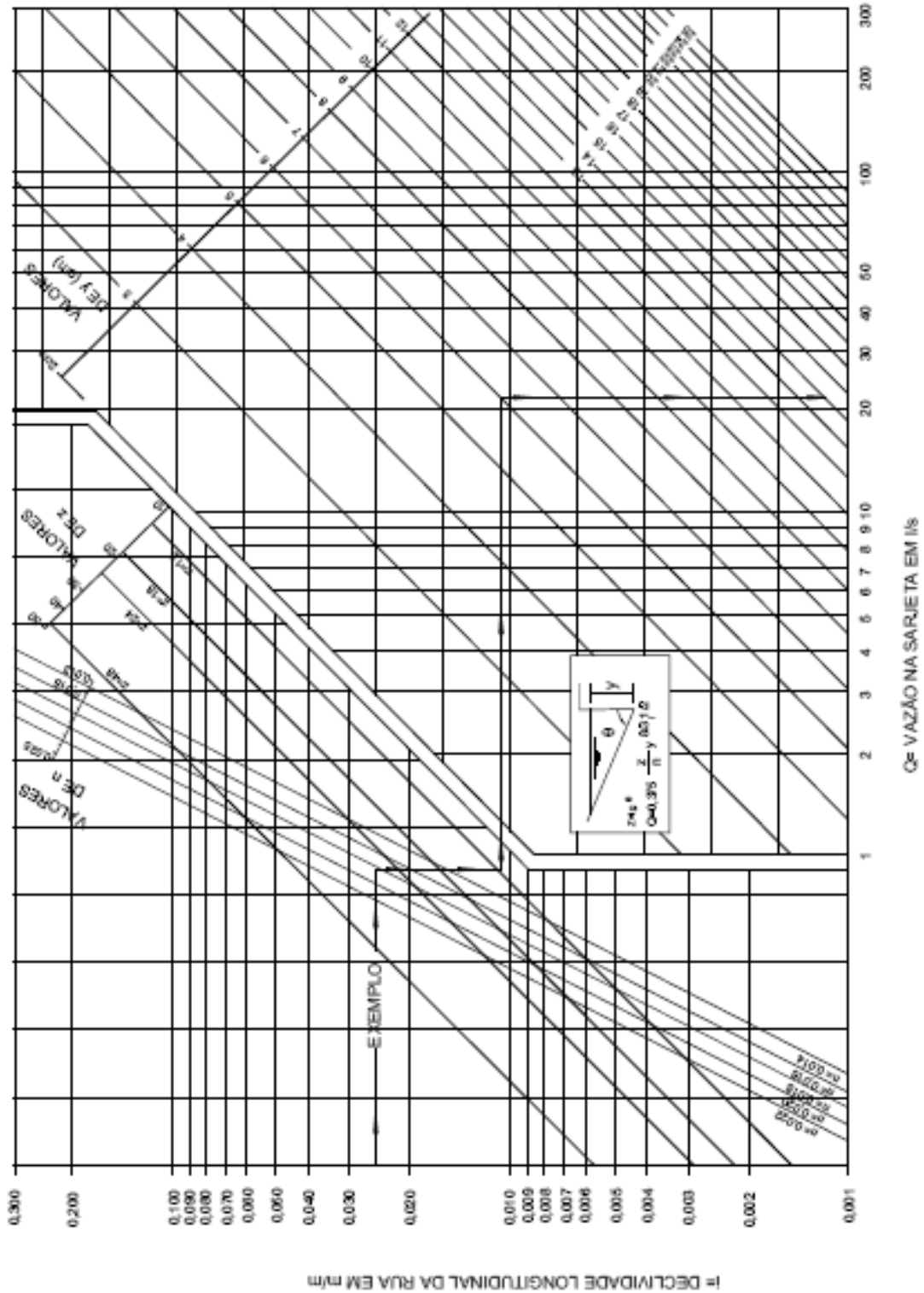
$$Q = 0,375 \left( \frac{z}{n} \right) i^{1/2} y^{8/3}$$

4030

4031 onde:

- 4032 ◇ Q = é a descarga em m<sup>3</sup>/s;
- 4033 ◇ z = é o inverso da declividade transversal;
- 4034 ◇ i = é a declividade longitudinal;
- 4035 ◇ y = é a profundidade junto à linha de fundo em m;
- 4036 ◇ n = é o coeficiente de rugosidade.

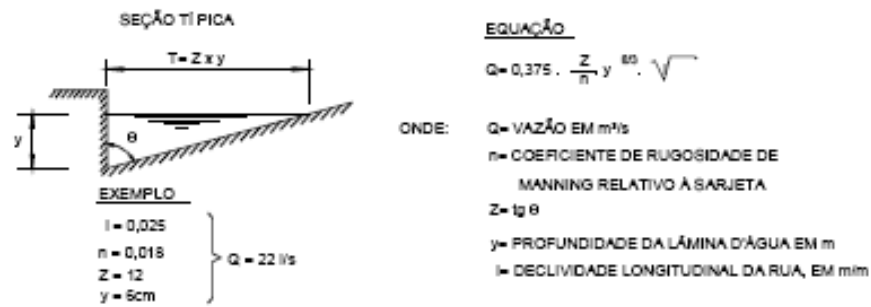
4037 O nomograma da Figura 4.3, para escoamento em sarjetas triangulares, pode ser  
4038 utilizado para possíveis configurações de sarjeta e inclusive de sarjetões.



4039

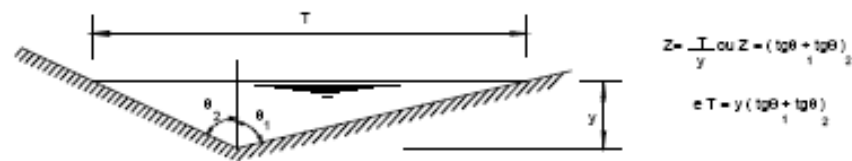
4040

Figura 4.3: Escoamento em regime uniforme nas sarjetas triangulares.

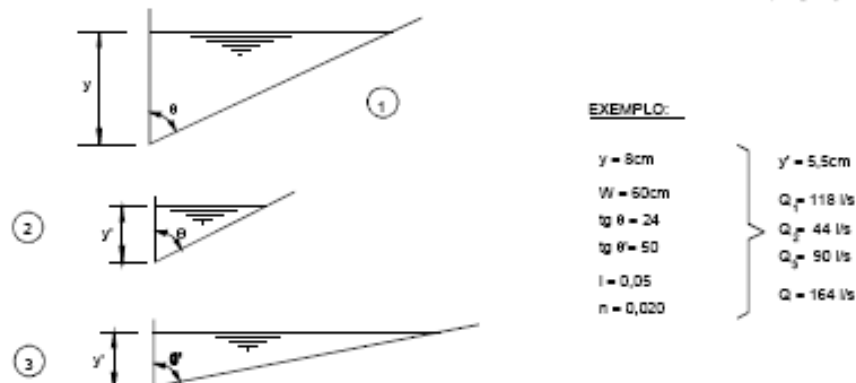
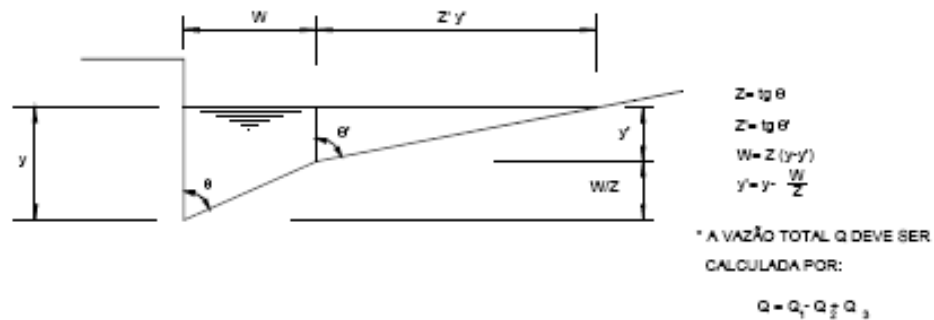


**OBSERVAÇÕES:**

- 1) - CONHECIDO O VALOR DE l, TRAÇA-SE UMA HORIZONTAL ATÉ ENCONTRAR A RETA DO n. A PARTIR DESTES PUNTO, TRAÇA-SE UMA VERTICAL ATÉ ENCONTRAR A RETA DO Z. E A PARTIR DESTES PUNTO, UMA HORIZONTAL QUE INTERCEPTA A RETA DO y FORNECE O VALOR DE Q
- 2) - PARA SARJETÕES, O VALOR DE Z DEVE SER CALCULADO POR:



- 3) - PARA SEÇÕES COMPOSTA, DEVE-SE CALCULAR A SOMA ALGÉBRICA DAS VAZÕES EM CADA UMA DAS SEÇÕES TRIANGULARES COMPONENTES, CONFORME EXEMPLO A SEGUIR:



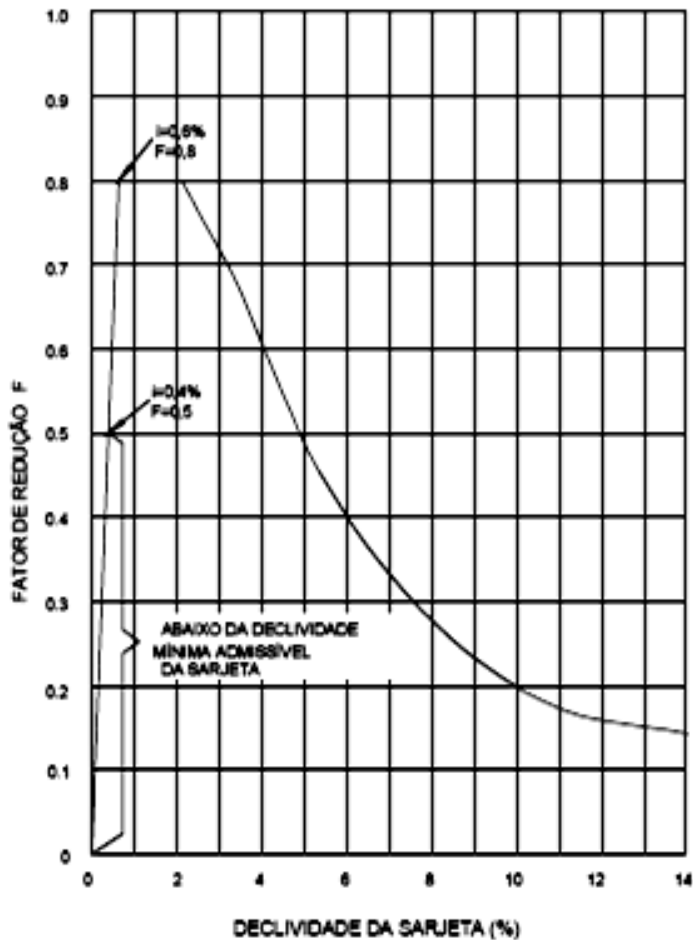
4041  
4042 **Instruções para a utilização da Figura 4.3**

4043 Para simplificar os cálculos, podem ser elaborados gráficos para condições específicas de  
4044 ruas.

4045

4046 **4.4.2 Descarga admissível na sarjeta**

4047 A descarga admissível, na sarjeta, deve ser calculada multiplicando-se a capacidade  
4048 teórica pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 4.4. Esse fator de redução  
4049 tem por objetivo levar em conta a menor capacidade efetiva de descarga das sarjetas de  
4050 pequena declividade, devido às maiores possibilidades de sua obstrução por material  
4051 sedimentável, como também ter em conta os riscos para os pedestres, no caso de  
4052 sarjetas com grande inclinação, em virtude das velocidades de escoamento elevadas.



APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE ACORDO COM  
A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA SARJETA

4053  
4054  
4055

Figura 4.4: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta

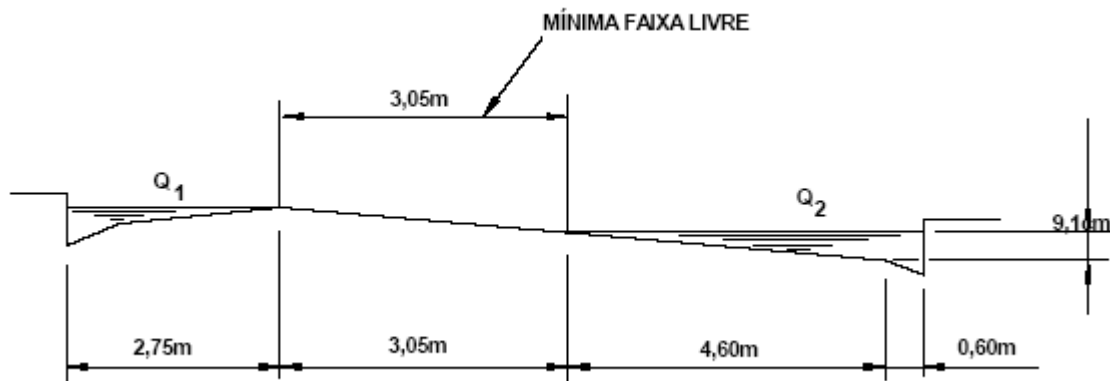
4056 **4.4.3 Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta**

4057 Dados:

- 4058 ♦ Guia vertical de 15 cm;
- 4059 ♦ Sarjeta de 60 cm de largura por 5 cm de profundidade;
- 4060 ♦ Declividade transversal do pavimento de 2%;

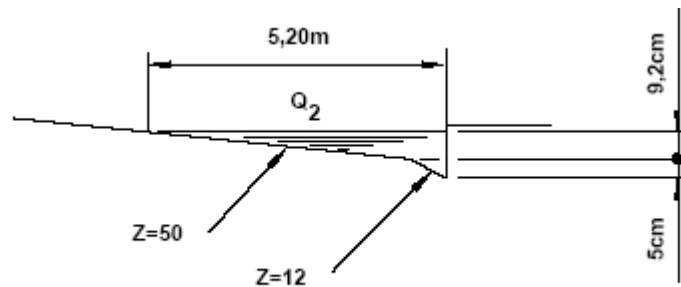


- 4061 ♦ Largura da rua de 11 m, de guia a guia;
- 4062 ♦ Distância da guia mais alta à crista: 1/4 da largura da rua, e desnível transversal de
- 4063 11,0 cm;
- 4064 ♦ Rua principal;
- 4065 ♦ Greide da rua = 3,5%.
- 4066 ♦ Determinar a capacidade admissível para cada sarjeta:
- 4067 ♦ Determinar a inundação admissível do pavimento.
- 4068 Da Tabela 1 verifica-se que uma faixa precisa permanecer livre.



- 4069
- 4070 ♦ Calcular a capacidade teórica para cada sarjeta.
- 4071 Usando-se o nomograma, Figura 4.3

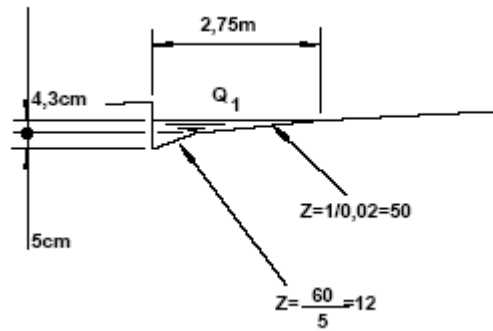
4072 
$$Q_2 = 265 - 88 + 370 = 547 \text{ l/s}$$



- 4073
- 4074
- 4075

4076

$$Q_i = 90 - 11 + 48 = 127 \text{ l/s}$$



4077

4078

4079 c) Calcular as capacidades admissíveis das sarjetas.

4080 Da Figura 4.4, para 3,5% de declividade, o fator de redução é 0,65.

4081  $Q_1 = (127 \text{ l/s}) \times 0,65 = 83 \text{ l/s}$ .

4082  $Q_2 = (547 \text{ l/s}) \times 0,65 = 356 \text{ l/s}$ .

4083 **4.4.4 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto**  
4084 **(verificação)**

4085 A determinação da vazão admissível, para a chuva máxima de projeto, deve ser baseada  
4086 em duas considerações:

4087     ◇ Capacidade teórica baseada na profundidade admissível e área inundada;

4088     ◇ Descarga admissível reduzida devido às considerações de velocidade.

4089     ◆ Profundidade admissível e área inundada

4090 A profundidade admissível e a área inundada, para a chuva máxima de projeto, devem  
4091 ser limitadas às condições da Tabela 2.

4092     ◆ Cálculo da capacidade teórica

4093 Com base na profundidade admissível e área inundada, conforme indicações da Tabela 2,  
4094 será calculada a capacidade de escoamento teórica da rua. A fórmula de Manning deve  
4095 ser utilizada com o valor de n correspondente às condições de rugosidade existentes.

4096     ◆ Descarga admissível para a chuva máxima de projeto

4097 A descarga admissível na rua deverá ser calculada, multiplicando-se a capacidade teórica  
4098 pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 4.1.

4099

4100 **TABELA 2: INUNDAÇÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL PARA AS CONDIÇÕES DE CHUVA MÁXIMA**  
4101 **DE PROJETO (VERIFICAÇÃO)**

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	PROFUNDIDADE ADMISSÍVEL E ÁREAS INUNDÁVEIS
Vieira sanitária, secundária e principal	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade de água na sarjeta não deve exceder 45 cm.
Avenida e via expressa	Construções residenciais, edifícios públicos, comerciais e industriais não devem ser atingidos, a menos que sejam à prova de inundação. A profundidade da água na crista da rua não deve exceder 15 cm, para permitir a operação de veículos de socorro de emergência. A profundidade da água na sarjeta não deve exceder 45 cm.

4102  
4103

4104 **4.4.5 Acúmulo de Água**

4105 O termo acúmulo de água refere-se a áreas onde as águas são retidas temporariamente,  
4106 em pontos de cruzamento de ruas, pontos baixos, interseções com canais de drenagem,  
4107 etc.

4108 ■ **Chuva inicial**

4109 As limitações de inundação do pavimento por acúmulo de água, para a chuva inicial,  
4110 devem ser as apresentadas na Tabela 3. Essas limitações devem determinar a  
4111 profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de  
4112 bueiros, etc.

4113 ■ **Chuva máxima de projeto**

4114 As limitações de profundidade e área inundada, para a chuva máxima de projeto, são as  
4115 mesmas apresentadas na Tabela 3. Essas limitações permitem determinar a profundidade  
4116 admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

4117 **4.4.6 Escoamento Transversal à Rua**

4118 Podem ocorrer duas condições de escoamento transversal à rua. A primeira corresponde  
4119 à descarga de uma sarjeta, que ultrapassa a rua para atingir a sarjeta oposta ou uma  
4120 boca de lobo. A segunda corresponde ao caso de um bueiro sob a rua, cuja capacidade é  
4121 excedida em virtude de uma contribuição não prevista.

4122 ■ **Profundidade**

4123 A profundidade de escoamento transversal à rua deve ser limitada de acordo com as  
4124 indicações da Tabela 3.

4125

4126 ■ **Capacidade teórica**

4127 A capacidade teórica de escoamento transversal à rua deve ser calculada com base nas  
4128 limitações da Tabela 3, e em outras limitações aplicáveis, tal como a profundidade em  
4129 pontos de acúmulo de água. Nenhuma regra de cálculo pode ser estabelecida, porque a  
4130 natureza do escoamento é muito variável de um caso para outro.

4131 **TABELA 3: ESCOAMENTO TRANSVERSAL ADMISSÍVEL NAS RUAS**

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	DESCARGA INICIAL DE PROJETO	DESCARGA MÁXIMA DE PROJETO
VIELA SANITÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE	45 CM DE PROFUNDIDADE
SECUNDÁRIA	15 CM DE PROFUNDIDADE NA CRISTA OU NA SARJETA	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
PRINCIPAL	ONDE FOREM ADMISSÍVEIS SARJETÕES, A PROFUNDIDADE DO ESCOAMENTO NÃO DEVERÁ EXCEDER 15 CM	45 CM DE PROFUNDIDADE NA SARJETA
AVENIDA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA
VIA EXPRESSA	NENHUM	15 CM OU MENOS, ACIMA DA CRISTA

4132

4133 ■ **Quantidade admissível**

4134 Uma vez calculada a capacidade teórica de escoamento transversal à rua, a quantidade  
4135 admissível deve ser obtida, multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução  
4136 correspondente, fornecido na Figura 5. Deverá ser utilizada nos cálculos a inclinação da  
4137 linha de água, ao invés da inclinação do fundo do sarjetão.

4138 **4.4.7 Considerações Especiais Relativas a Pedestres**

4139 Onde ocorre a concentração de pedestres, as limitações de profundidade e áreas de  
4140 inundação podem exigir algumas modificações. Por exemplo, ruas adjacentes a escolas,  
4141 embora possam ser secundárias, do ponto de vista de tráfego de veículos, sob o ponto de  
4142 vista de conforto e segurança de pedestres devem ser projetadas de acordo com os  
4143 requisitos para avenidas. O projeto de ruas considerando pedestres é tão ou mais  
4144 importante quanto o projeto que supõe o tráfego de veículos.

4145 **4.4.8 Considerações Especiais para Áreas Comerciais**

4146 Em ruas onde existem edificações comerciais concentradas junto ao alinhamento das  
4147 construções, o reduzido espaço livre entre os edifícios e a corrente de tráfego deverão ser  
4148 considerados no projeto. As águas espirradas pelos veículos que atingem as enxurradas  
4149 poderão danificar a frente das lojas e tornar impossível o movimento de pedestres nas  
4150 calçadas. Poças de água e enxurradas que excedam a 60 cm de largura deverão ser  
4151 evitadas, pois são difíceis de serem atravessadas pelos pedestres.

4152 Em áreas comerciais de grande movimento, é muitas vezes conveniente dispor de  
4153 sistema de galerias de águas pluviais, muito embora os critérios usuais de projeto possam  
4154 não indicar a sua necessidade. Bocas-de-lobo adicionais poderão ser colocadas em

4155 posições adequadas, de modo que o escoamento superficial não atinja os cruzamentos  
4156 principais.

#### 4157 **4.4.9 Considerações Especiais para Áreas Industriais**

4158 Em virtude da necessidade de grandes áreas de terras planas e baratas, as indústrias  
4159 estão frequentemente localizadas em áreas sujeitas à inundação. Por outro lado, de  
4160 acordo com a Tabela 2, áreas industriais, desprotegidas contra inunda es, não deveriam  
4161 ser atingidas, nem para as condi es de chuva máxima prevista em projeto, merecendo  
4162 portanto considera es especiais no projeto, seja por alteamento do terreno, seja por  
4163 amplia o da capacidade de drenagem.

### 4164 **4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS** 4165 **URBANAS**

4166 Os critérios de projeto seguintes são aplicáveis estritamente aos cruzamentos de ruas  
4167 urbanas.

#### 4168 **4.5.1 Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto**

##### 4169 **4.5.1.1 Inunda o do pavimento**

4170 As limita es quanto   inunda o do pavimento nos cruzamentos são as mesmas  
4171 indicadas na Tabela 1.

##### 4172 **4.5.1.2 Capacidade teórica**

4173 A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento  
4174 deve ser calculada com base na se o transversal mais crítica, como descrito  
4175 anteriormente.

#### 4176 **■ Perfil contínuo através do cruzamento**

4177 Quando a declividade da sarjeta for mantida no cruzamento, a declividade a ser usada  
4178 para calcular a capacidade do sarjetão deve ser aquela correspondente   linha d'água no  
4179 mesmo(Figura 4).

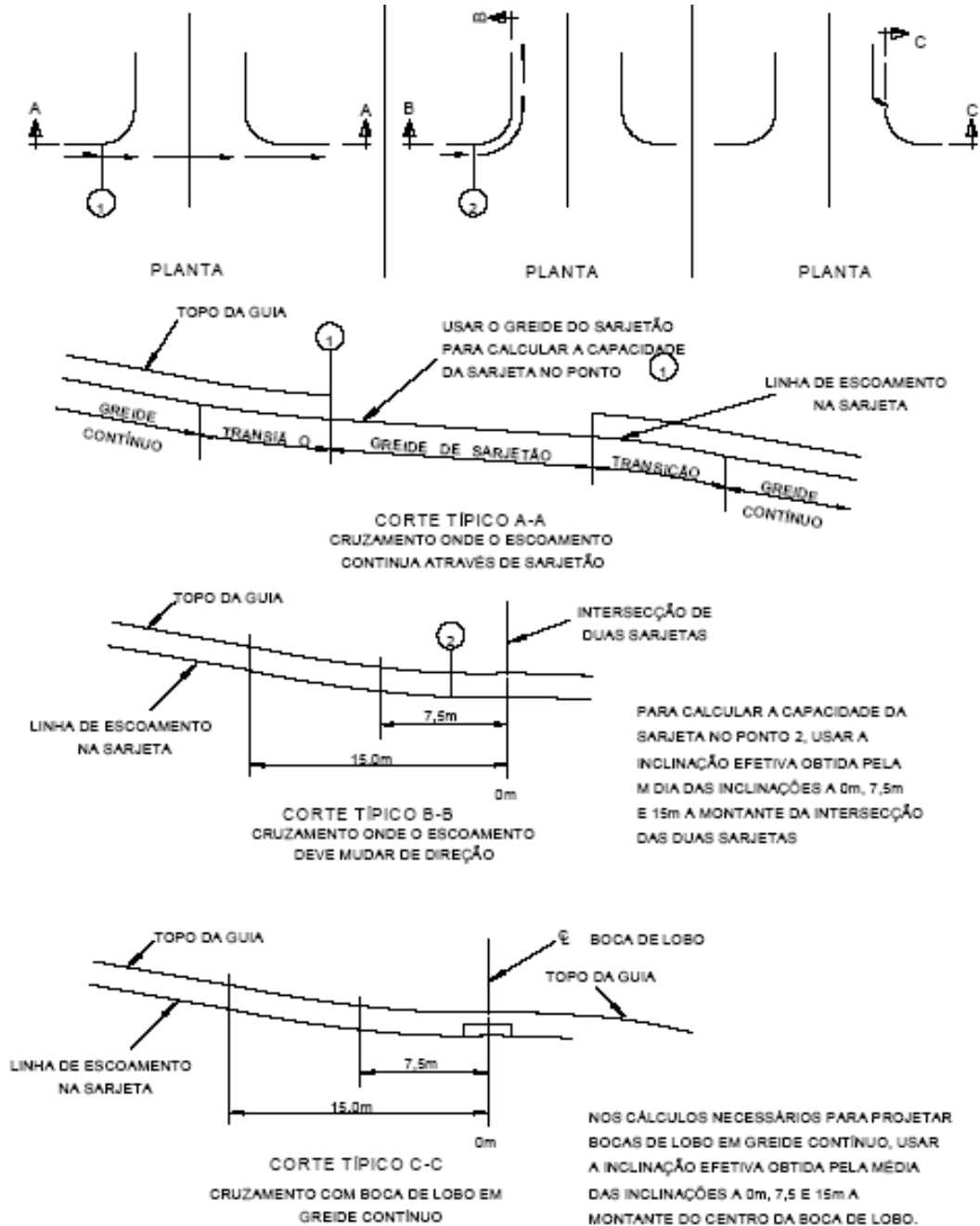
#### 4180 **■ Mudança de dire o do escoamento no cruzamento**

4181 Quando   necessário efetuar mudança de dire o do escoamento com ângulo superior a  
4182 45  num cruzamento, a declividade a ser usada para calcular a capacidade de  
4183 escoamento deve ser a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 4.5.

4184

4185 ■ **Interceptação do escoamento por boca-de-lobo**

4186 Quando o escoamento da sarjeta for interceptado por uma boca-de-lobo em greide  
4187 contínuo no cruzamento, deverá ser utilizada nos cálculos a declividade efetiva da sarjeta,  
4188 conforme definido na Figura 4.5.



4189  
4190  
4191  
4192

Figura 4.5: Considerações sobre o projeto de drenagem nos cruzamentos.

4193 **4.5.2 Capacidade admissível de escoamento**

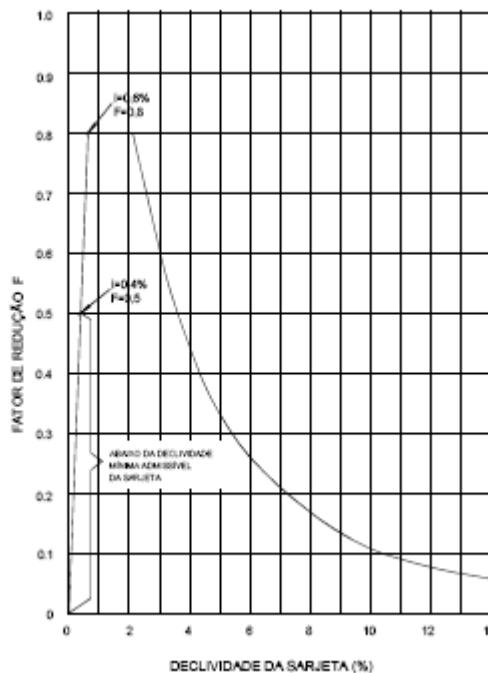
4194 A capacidade admissível de escoamento, para as sarjetas que se aproximam de um  
4195 cruzamento, deve ser calculada aplicando-se um fator de redução à capacidade teórica,  
4196 tendo em conta as seguintes restrições:

4197 ■ **Escoamento aproximando-se de uma avenida**

4198 Nos trechos em que o escoamento se aproxima de uma avenida, a capacidade de  
4199 escoamento admissível deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 4.6.  
4200 O perfil a ser considerado para a obtenção do fator de redução deve ser o mesmo que o  
4201 adotado para o cálculo da capacidade teórica.

4202 ■ **Escoamento aproximando de ruas secundárias ou principais**

4203 Quando o escoamento se dirige para um cruzamento com rua, seja ela secundária ou  
4204 principal, a capacidade de escoamento deve ser calculada aplicando-se o fator de  
4205 redução da Figura 4.6. A declividade a ser considerada para se determinar o fator de  
4206 redução deve ser a mesma adotada para o cálculo da capacidade teórica.



4207

4208 **APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE**  
4209 **ACORDO COM A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE**  
4210 **ADMISSÍVEL DA SARJETA NA APROXIMAÇÃO DE UMA AVENIDA**

4211 **Figura 4.6: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta, quando esta se aproxima de**  
4212 **uma avenida**

4213

4214 **4.5.3 Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva**  
4215 **Máxima de Projeto**

4216 ■ **Profundidade admissível e área inundável**

4217 A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de  
4218 projeto, devem ser limitadas de acordo com as indicações da Tabela 3.

4219 ■ **Capacidade teórica de escoamento**

4220 A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento  
4221 deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito no item 4.2.  
4222 O perfil a ser utilizado para cálculo deverá atender às condições descritas na Figura 4.4.

4223 ■ **Capacidade admissível**

4224 As capacidades admissíveis de escoamento das sarjetas devem ser calculadas  
4225 aplicando-se o fator de redução da Figura 7. A declividade a ser utilizada, para determinar  
4226 o fator de redução, deve ser a mesma que a adotada para o cálculo da capacidade  
4227 teórica.

4228 **4.5.4 Acúmulo de Água**

4229 ■ **Chuva inicial de projeto**

4230 A inundação admissível do pavimento, para a chuva inicial de projeto, deverá atender às  
4231 condições apresentadas na Tabela 1.

4232 ■ **Chuva máxima de projeto**

4233 A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de  
4234 projeto, deverão obedecer aos critérios apresentados na Tabela 2.

4235 **4.5.5 Escoamento Transversal à Rua**

4236 ■ **Profundidade**

4237 A profundidade do escoamento transversal à rua nos cruzamentos deve ser limitada  
4238 segundo as indicações da Tabela 3.

4239 ■ **Capacidade teórica**

4240 A capacidade teórica deve ser calculada no ponto crítico do escoamento transversal à  
4241 rua.

4242



4243    ▪    **Sarjetões**

4244    Onde o escoamento transversal se verifica em uma rua secundária ou principal, através  
4245    de um sarjetão, a área da seção utilizada para cálculos será aquela correspondente à  
4246    linha central da rua, e a declividade deverá corresponder à do sarjetão naquele ponto.

4247    **4.5.6    Considerações Especiais para Áreas Comerciais**

4248    Em áreas comerciais muito desenvolvidas onde é provável grande movimento de  
4249    pedestres, devem ser utilizadas sarjetas que possam ser ultrapassadas com um passo da  
4250    ordem de 60 cm nos cruzamentos. Nenhum escoamento deverá circundar as esquinas,  
4251    sendo, portanto, necessárias bocas-de-lobo na maioria dos casos.

4252    Do ponto de vista de tráfego de veículos, os cruzamentos devem satisfazer as mesmas  
4253    exigências que as ruas principais ou mesmo avenidas, de modo a ser prevista, para as  
4254    condições de chuva inicial de projeto, uma faixa para os veículos e sarjetas ultrapassáveis  
4255    pelos pedestres.

4256    **5.        PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS**

4257    **5.1       DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

---

- 4258    a) Planta de situação e localização;
- 4259    b) Plantas do levantamento aerofotogramétrico da bacia em estudo, escalas 1:10.000 e  
4260        1:2.000;
- 4261    c) Planta contendo o levantamento topográfico das vias estudadas em escala 1:250 ou  
4262        1:500;
- 4263    d) Perfil da via contendo o nivelamento com estaqueamento de 20 em 20 metros, onde  
4264        deverão ser indicadas as cotas das soleiras, guias e tampões em escala (Horizontal  
4265        1:500, Vertical 1:50) ou (Horizontal 1:250, Vertical 1:25);
- 4266    e) Cadastro das galerias existentes contendo o traçado e posição dos vários dispositivos  
4267        de drenagem e das conexões e galerias com seus diâmetros. Os poços de visita  
4268        deverão ter assinalado a cota da tampa e a profundidade das tubulações de entrada e  
4269        saída. Deverá ser tomada a cota de fundo das galerias no ponto de despejo em  
4270        córregos e canais;
- 4271    f) Projetos anteriores referentes ao mesmo local;
- 4272    g) Projetos cuja rede de drenagem irá se conectar com o sistema de galerias que está  
4273        sendo projetado;
- 4274    h) Cadastro de rede de concessionárias que interferem com o local em estudo;

- 4275 i) Devem ser obtidos dados relativos à urbanização da bacia nas situações atual e  
4276 futura, com base no tipo de ocupação das áreas (residencial, comercial, industrial ou  
4277 institucional), porcentagem de ocupação dos lotes, ocupação e recobrimento do solo  
4278 nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia, lei de zoneamento válida para o  
4279 local, planos de urbanização;
- 4280 j) Indicações sobre os níveis de enchente do curso d'água que irá receber o lançamento  
4281 final.

## 4282 **5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM**

4283 Trata-se do estudo de uma ou mais bacias abrangidas pela área em estudo, como, por  
4284 exemplo, um novo loteamento. Este tipo de projeto é o mais adequado, pois permite o  
4285 planejamento de toda a rede de microdrenagem de acordo com o relevo da área e dá  
4286 condições ao projetista de racionalizar o sistema de drenagem. Desse modo, podem ser  
4287 evitadas algumas situações problemáticas, tais como:

- 4288 ♦ escoamento de águas pluviais entre residências;
- 4289 ♦ ponto baixo de vias com escoamento para áreas particulares;
- 4290 ♦ obras de drenagem que dependem de desapropriações;
- 4291 ♦ interferência da rede de drenagem com equipamentos de concessionárias;
- 4292 ♦ incompatibilidade entre projetos elaborados por empresas e órgãos diferentes para a  
4293 mesma região.

4294 Esses problemas são especialmente evidenciados no caso das várzeas alagadiças  
4295 ocupadas de maneira desordenada. Com a topografia praticamente plana, essas áreas  
4296 não têm um sistema natural de escoamento das águas pluviais definido. Se a urbanização  
4297 ocorre sem planejamento, não são reservadas faixas especiais para a construção dos  
4298 canais principais de drenagem, ou para outras obras de drenagem convencionais ou não,  
4299 que se fizerem necessárias. Normalmente, com o agravamento dos problemas de  
4300 enchentes, é elaborado um projeto de drenagem “a posteriori” que resulta sempre em  
4301 obras vultuosas e de difícil viabilização.

### 4302 **5.2.1 Dimensionamento**

4303 O projeto deve ser precedido de uma ou mais vistorias ao local e da obtenção e análise  
4304 dos dados relacionados no item 5.3. A seguir, pode ser iniciado o projeto propriamente  
4305 dito, cumprindo-se as seguintes etapas:

- 4306 ♦ Definição preliminar do sentido de escoamento da (s) via (s) em estudo e do provável  
4307 traçado da (s) galeria (s);
- 4308 ♦ Definição dos pontos de acréscimo de vazão e subdivisão da bacia;
- 4309 ♦ Cálculo da área contribuinte e do tempo de concentração para cada trecho da via;

- 4310 ♦ Com os dados de urbanização e de ocupação da bacia, calcular o coeficiente de  
4311 escoamento superficial correspondente a cada um desses trechos;
- 4312 ♦ Selecionar a equação IDF de chuvas para o local ;
- 4313 ♦ Aplicando o Método Racional, calcular a vazão contribuinte para cada um desses  
4314 trechos;
- 4315 ♦ Com base nos dados do projeto geométrico, calcular a capacidade de escoamento da  
4316 via, aplicando a metodologia recomendada por “Drenagem Urbana” (ABRH, 1995);
- 4317 ♦ Caso a via em estudo já tenha galeria pluvial, calcular a capacidade de vazão da  
4318 mesma, aplicando-se a fórmula de Manning;
- 4319 Comparar as vazões, enquadrando cada trecho da via como:
- 4320 ♦ Dispensa galeria, a vazão contribuinte é inferior à capacidade de escoamento da via;
- 4321 ♦ Galeria existente suficiente, a vazão contribuinte é inferior à capacidade da galeria  
4322 existente;
- 4323 ♦ Projeto de galeria, a vazão contribuinte é superior à capacidade de escoamento da via,  
4324 sendo necessário projetar uma galeria pluvial no trecho. Caso haja galeria existente  
4325 insuficiente, também será projetado o reforço da galeria ou sua substituição;
- 4326 ♦ Fazer o traçado definitivo das galerias onde necessário;
- 4327 ♦ Dimensionar as galerias, seu perfil e posicionamento dos poços de visita;
- 4328 ♦ Rever o estudo hidrológico com os tempos de concentração calculados para a  
4329 velocidade de escoamento das águas na galeria projetada;
- 4330 ♦ Projetar a rede de captações e conexões, calculando a capacidade de engolimento;
- 4331 ♦ Posicionar os sarjetões;
- 4332 ♦ Projetar as demais obras de drenagem complementares (travessia, bueiro, escadaria,  
4333 etc.);

### 4334 **5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR**

---

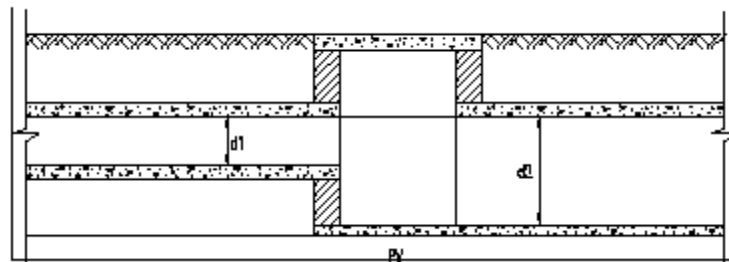
#### 4335 **5.3.1 Galerias Circulares**

4336 O diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,60 m. Os diâmetros  
4337 correntes são: 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,50 m. Alguns dos critérios básicos são os  
4338 seguintes:

- 4339 a) As galerias pluviais são projetadas para funcionar a seção plena com a vazão de  
4340 projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser  
4341 empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível é de  
4342 5,0 m/s e a velocidade mínima 0,60 m/s;

4343 b) O recobrimento mínimo da rede deverá ser de 1,0 m, quando forem empregadas  
4344 tubulações sem estruturas especiais. Quando, por condições topográficas, forem  
4345 utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto  
4346 de vista estrutural;

4347 Nas mudanças de diâmetro, os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior, como  
4348 indicado na Figura 12.



4349

**Figura 5.1: - Alinhamento dos condutos.**

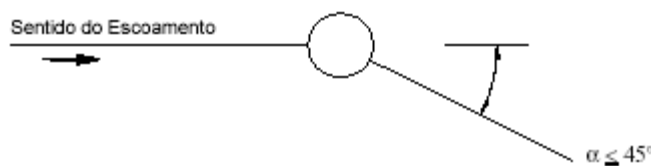
4350

4351 O desnível entre a geratriz inferior dos tubos de entrada e de saída em um poço de visita  
4352 não deverá ser superior a 1,50 metro;

4353 Caso seja necessário utilizar degrau com altura superior a 1,50 metro deverá ser  
4354 projetado um poço de visitas em concreto armado com proteção contra a erosão do fundo  
4355 da caixa;

4356 A galeria deverá preferencialmente ser projetada no eixo da via;

4357 Deverão ser evitadas as mudanças de direção muito acentuadas entre as tubulações de  
4358 entrada e de saída em um poço de visita, especialmente se não houver desnível entre a  
4359 geratriz superior dos mesmos. Recomenda-se calcular a perda de carga no poço de visita  
4360 quando o ângulo de deflexão entre a direção estabelecida pela tubulação de montante e a  
4361 de jusante exceder 45° (Figura 5.2);



4362

4363

**Figura 5.2: - Ângulo entre condutos**

4364

4365 O espaçamento máximo entre os poços de visita é de 60 metros.

4366

4367 **5.3.2 Captações**

4368 a) Recomenda-se que a instalação das captações seja feita em pontos pouco a montante  
4369 de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;

4370 b) Deverá ser evitada a instalação de captações nas esquinas;

4371 c) Deverá ser dada preferência à captação por meio de bocas-de-lobo. As bocas de leão  
4372 serão utilizadas usualmente em sarjetas, defronte a guias rebaixadas e em calçadões;

4373 d) As grelhas deverão ser projetadas e instaladas apenas nos casos em que o volume de  
4374 águas pluviais escoando superficialmente é muito elevado.

4375 O diâmetro mínimo para ligações entre as captações e o Poço de Visita mais próximo é  
4376 de 0,40 m. Nos casos em que foram ligadas mais de uma boca-de-lobo (por exemplo BL  
4377 Dupla), o diâmetro mínimo da ligação é de 0,50 m.