



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/08/2018	Emissão Final		
0	18/05/2018	Emissão Inicial		

ENGECORPS **maubertec**

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento
Básico para o Lote 4 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de
Recursos Hídricos – UGRHs 15 e 18

PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS
SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: VALENTIM GENTIL

UGRHI 15

RESÍDUOS SÓLIDOS / DRENAGEM URBANA

ELABORADO:		APROVADO:		
R.A.M.		Maria Bernardete Sousa Sender		
		ART Nº 28027230171872190		
		CREA Nº 0601694180		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
J.G.S.B.		Danny Dalberson de Oliveira		
Nº (CLIENTE):		ART Nº 28027230171872190		
		CREA Nº 0600495622		
		DATA:	15/08/2018	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1340-SSR-33-SA-RT-0004	REVISÃO:	R0	1 DE 246

**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 4 – Municípios das Unidades de
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 15 e 18**

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

MUNICÍPIO: VALENTIM GENTIL

**UGRHI 15
RESÍDUOS SÓLIDOS / DRENAGEM URBANA
LOTE 4**

CONSÓRCIO ENGEORPS ■ MAUBERTEC

1340-SSR-33-SA-RT-0004-R1

Agosto/2018

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	8
1. INTRODUÇÃO	10
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	19
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	26
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....	26
3.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
3.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE.....	40
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	45
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	45
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	51
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	57
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	57
5.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	59
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....	61
6.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	61
6.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	70
7. OBJETIVOS E METAS	73
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	73
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	73
7.3 OBJETIVOS E METAS	74
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS	77
8.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	77
8.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	93

62	9.	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E	
63		AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	101
64	9.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	101
65	9.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	109
66	10.	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E	
67		CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	111
68	10.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	111
69	10.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	116
70	11.	ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES	
71		ADOTADAS	120
72	11.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	120
73	11.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	128
74	12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	131
75	12.1	METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O CÁLCULO DAS TARIFAS DA PRESTAÇÃO DOS	
76		SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO	132
77	12.2	CONCLUSÕES	141
78	13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	141
79	13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	142
80	14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL -	
81		PROGNÓSTICOS	144
82	15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	148
83	15.1	CONDICIONANTES GERAIS	148
84	15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	149
85	15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	150
86	15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	
87			151
88	15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE	
89		PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	154
90	15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	169
91	16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO	
92		SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	172
93	16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	176
94	17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	187
95	17.1	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	187
96	17.2	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	191
97	18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	192

98	ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	
99		1
100	ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –	
101	MICRODRENAGEM	1
102		

SIGLAS

103	
104	AAB – Adutora de Água Bruta
105	AAT – Adutora de Água Tratada
106	ANA – Agência Nacional de Águas
107	APA - Área de Proteção Ambiental
108	APP – Área de Preservação Permanente
109	ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
110	CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
111	CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
112	CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
113	CF – Constituição Federal
114	CONSÓRCIO – CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC PLANOS UGRHI 15
115	CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
116	CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
117	CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
118	DAE – Departamento de Água e Esgotos
119	DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
120	DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
121	EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
122	EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
123	EEE – Estação Elevatória de Esgoto
124	ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
125	FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
126	GEL – Grupo Executivo Local
127	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
128	IG – Instituto Geológico
129	INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
130	IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
131	MCidades – Ministério das Cidades
132	MME – Ministério de Minas e Energia
133	PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
134	PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
135	PMESSB – Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
136	PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
137	RAP – Reservatório Apoiado
138	REL – Reservatório Elevado

139	SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
140	SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos
141	SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
142	SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
143	SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
144	SMA – Secretaria do Meio Ambiente
145	SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
146	SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP
147	STF – Supremo Tribunal Federal
148	TR – Termo de Referência
149	UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
150	

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - do município de Valentim Gentil, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Turvo/Grande – UGRHI 15, conforme contrato CSAN 004/SSRH/2017, firmado em 04/04/2017 entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do Governo do Estado de São Paulo e o Consórcio ENGECORPS■MAUBERTEC | Planos UGRHI 15 e 18.

Para a elaboração do plano municipal, foram considerados a lei federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referencia (TdR) da concorrência CSAN 004/SSRH/2017 – Lote 4 para contratação dos serviços objetos desse contrato, a proposta técnica do Consórcio ENGECORPS■MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e do CONSÓRCIO e as premissas e procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada no município de São José do Rio Preto, realizado no dia 19 de Abril de 2017.

O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para a elaboração do PMESSB, que para o município de Valentim Gentil engloba os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

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

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

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

- 187 ♦ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência
- 188 individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- 189 ♦ Orientação pela bacia hidrográfica;
- 190 ♦ Sustentabilidade;
- 191 ♦ Proteção Ambiental;
- 192 ♦ Inovação Tecnológica.
- 193

1. INTRODUÇÃO

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

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

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL E SUA INSERÇÃO REGIONAL

A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos e fisiográficos que caracterizam o território que compreende ao município de Valentim Gentil.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de **Valentim Gentil** localiza-se no setor noroeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 150 km², com altitude média de 510 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 20°25'19" de latitude sul e 50°05'19" de longitude oeste.

Valentim Gentil está inserida na Região Administrativa São José do Rio Preto e Região de Governo de Votuporanga, fazendo divisa com os municípios de Pedranópolis e Parisi ao norte, Magda ao sul, Votuporanga a leste e Meridiano a oeste.

Distante 580 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), até o município de Campinas, seguindo pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até Limeira, a partir de onde se deve seguir pela rodovia Washington Luís (SP-310) até o município de Mirassol por onde se segue pela rodovia Euclides da Cunha (sp-320) até a saída 529 por onde se acessa o município de Valentim Gentil por uma estrada vicinal, conforme **Ilustração 2.1.**

229
230

Ilustração 2.1 – Localização e acessos do município de Valentim Gentil

Valentim Gentil foi criado inicialmente como distrito de Votuporanga em 24 de fevereiro de 1948 por meio da Lei Estadual nº 233, sendo alçado à condição de município independente nas eleições de 1960.

2.1.2 Geologia

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

Segundo o Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000 publicado pela CPRM (2006), nas regiões central e norte da área de abrangência do município ocorrem arenitos eólicos da Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru). Na região sul estão expostos siltitos e arenitos de ambiente desértico paludais da Formação Araçatuba (Grupo Bauru) e localmente no extremo sul da área ocorrem rochas vulcânicas básicas de Formação Serra Geral (Grupo São Bento), associadas ao entalhamento da calha do Rio São José dos Dourados.

Na região do município de Valentim Gentil a Formação Serra Geral é constituída por rochas vulcânicas basálticas de afinidade predominantemente toleíticas, dispostas em sucessivos derrames tabulares, com extensão lateral de até centenas de quilômetros e dezenas de metros de espessura. Entre derrames comumente ocorrem brechas vulcânicas e sedimentos interpostos em camadas constituídos de areia fina, silte e argila, frequentemente com cimento quartzoso.

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

A Formação Vale do Rio do Peixe é constituída por rochas sedimentares de ambiente continental desértico, composta por arenito muito fino a fino, bem selecionado, com camadas tabulares de siltito maciço e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos.

2.1.3 Geomorfologia

O município de Valentim Gentil situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Ocidental Paulista, em zona de áreas indivisas. Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o Planalto Ocidental ocupa praticamente toda a metade oeste do Estado de São Paulo, com

268 altitude entre 300 e 1000 metros. Essa unidade é representada por formas de relevo de
269 degradação em planaltos dissecados, com relevo colinoso, morros suavizados e morrotes
270 residuais localizados.

271 A região central da área abrangente do município se encontra em um divisor de águas
272 com direção WNW-ESE, que separa a bacia do Rio São José dos Dourados, no limite sul
273 da área, da bacia do Ribeirão do Marinheiro, no limite norte. A amplitude topográfica do
274 município é de aproximadamente 140 m, com cotas variando entre aproximadamente
275 390 m e 530 m.

276 Localmente, na região centro-sul do município o relevo é formado por colinas médias,
277 com predomínio de declividades baixas (inferiores a 15%) e amplitudes de até 100 m,
278 onde prevalecem interflúvios com área de até 4 km², topos aplainados, vertentes com
279 perfis convexos e retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-
280 retangular, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

281 Nas regiões norte e sul do município o relevo é formado por colinas amplas, com
282 predomínio de interflúvios com área de até 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis
283 convexos e retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular,
284 vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas (IPT, 1981).

285 **2.1.4 Pedologia**

286 A diversidade de relevo e geologia do município de Valentim Gentil dá origem a uma
287 baixa variedade de solos.

288 Neste sentido a base litológica constituída basicamente por arenitos e o relevo pouco
289 movimentado formou Argissolos Vermelho-Amarelo que ocupam toda a área do
290 município, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B et
291 al, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000.

292 Os Argissolos Vermelho-Amarelos são constituídos por argila de atividade baixa e
293 horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial,
294 exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-
295 ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B et al, 1999).

296 **2.1.5 Clima**

297 Segundo a classificação de Köppen, o clima de Valentim Gentil se enquadra no tipo Aw,
298 isto é clima tropical com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos, com a
299 temperatura média igual a 22,5°C, oscilando entre os 11,3°C em junho, o mês mais frio e
300 30,1°C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de
301 1.194 mm.

■ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Valentim Gentil possui duas estações pluviométricas com prefixos B7-011 e B7-017, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO VALENTIM GENTIL

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Valentim Gentil	B7-011	480 m	20°26'	50°04'	São José dos Dourados
Valentim Gentil	B7-017	470 m	20°24'	50°07'	São José dos Dourados

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico B7-011, por apresentar a maior série histórica (1959 a 2016).

O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a fevereiro, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 200 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de março a novembro com destaque para julho e agosto, que apresentam médias menores que 30 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 200,7 mm e 254,8 mm, respectivamente.

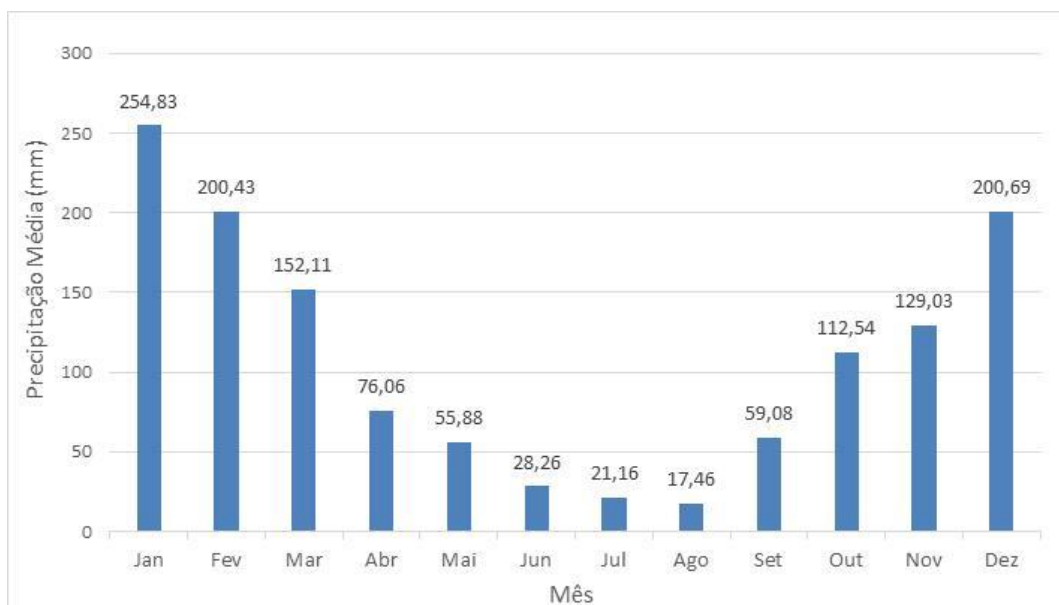


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1959 a 2016, Estação B7-011

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Maio de 2017

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Valentim Gentil está inteiramente inserido no contexto hidrológico de duas sub-bacias hidrográficas: a Sub-bacia do Ribeirão Marinho, pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 15 - Turvo/ Grande, e a Sub-bacia do Médio São José dos Dourados, pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 18 – São José dos Dourados. Os principais cursos d'água presentes nos limites do município corresponde ao Rio São José dos Dourados, Ribeirão do Marinho, Ribeirão Santo Antônio, Córrego Viradouro, Córrego Araras, Córrego Variação, Córrego da Égua e Córrego do Bosque, conforme **Ilustração 2.2**.

A área de abrangência do município se encontra em um divisor de águas que separa a bacia do Ribeirão do Marinho, a norte, da bacia do Ribeirão Santo Antônio, a sul do município. O Ribeirão do Marinho passa pelo extremo norte do município em seu alto curso, possui direção de desenvolvimento preferencial sudeste-noroeste e sofre uma inflexão para norte no município de Valentim Gentil, até desaguar na margem esquerda do Rio Grande. O Ribeirão Santo Antônio possui sua nascente no centro urbano de Valentim Gentil, se desenvolve com direção preferencial nordeste-sudoeste, marcando a divisa com o município de Meridiano até desaguar na margem direita do Rio São José dos Dourados.

Os córregos da Égua e Variação são afluentes do Ribeirão do Marinho e possuem direção preferencial de desenvolvimento sudeste-noroeste e norte-sul, respectivamente. O Córrego da Égua marca a divisa com o município de Votuporanga e o Córrego da Variação marca a divisa com Meridiano.

O Córrego Araras é afluente do Ribeirão do Marinho, se desenvolve com direção preferencial nordeste-sudoeste e marca a divisa com o município de Meridiano. O Córrego Viradouro marca a divisa com o município de Votuporanga, desenvolve seu curso com direção preferencial nordeste-sudoeste e desagua no Rio São José dos Dourados.

De acordo com o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15), elaborado em 2009, e o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São José dos Dourados (UGRHI 18), elaborado em 2008, a Sub-bacia do Ribeirão Marinho possui disponibilidade hídrica total em oferta de água subterrânea de 2.22 m³/s e a Sub-bacia do Médio São José dos Dourados apresenta 2,35 m³/s, somados os aquíferos livres e confinados. Com relação a disponibilidade de água superficial, a Sub-bacia do Ribeirão Marinho apresenta vazão média pluvianual (Qm) de 9,7 m³/s e a Sub-bacia do Médio São José dos Dourados apresenta vazão de 9,19 m³/s.

O município de Valentim Gentil possui população de 11.036 habitantes segundo o IBGE (2016), apresentando um consumo médio per capita de água de 160,6 l/hab/dia. Segundo pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo do DAEE (acessado

em maio de 2017), no município de Valentim Gentil existem 142 outorgas para uso da água. Desse total, 65 outorgas são referentes a captações subterrânea, 15 outorgas para captação superficial, 15 outorgas para lançamento em rede, 15 para lançamento em solo, 15 outorgas para lançamento superficial, 5 outorgas para barramento, 4 outorgas para travessia intermediária, 3 outorgas para travessia aérea, 2 outorgas para canalização, 2 outorgas para desassoreamento e 1 outorga para extração de minério.

No município de Valentim Gentil, cerca de 49% das outorgas emitidas para captação de água subterrânea possuem como finalidade o uso das águas para uso sanitização, 17% para irrigação, 12% para abastecimento público, 8% para uso sanitário e industrial, 5% como solução alternativa para uso industrial, 5% para hidroagrário, 2% para dessedentação animal, 2% como solução alternativa para abastecimento público e 2% para outros fins. As captações subterrâneas no município de Valentim Gentil exploram água do aquífero fraturado Serra Geral e do aquífero sedimentar Bauru.

Entre outorgas emitidas para captação de água superficial, 40% possuem finalidade para irrigação, 27% para uso industrial, 20% para uso hidroagrário, 7% para mineração e 7% para umectação. As captações de água superficial ocorrem no Ribeirão Santo Antônio (5 captações), Córrego Forquilha (2 captações), Córrego Variação (2 captações), Córrego do Viradouro (2 captações), Córrego da Égua (1 captação), Córrego das Flores (1 captação), Ribeirão São José dos Dourados (1 captação) e Córrego Feio (1 captação).

Em 2015, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS - acessado em maio de 2017), o município apresentou índice de atendimento total de água e esgoto de 100%, sendo que 84,41% do esgoto é coletado e 100% do esgoto coletado é tratado. A rede de esgoto do município possui 55,71 km, com 4.992 ligações ativas. A rede de água apresenta 77,00 km de extensão, com 5.001 ligações ativas.

Segundo o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15), elaborado em 2009, o município de Valentim Gentil possui um potencial de $DBO_{5,20}$ de 531 kg/dia e remanescente de 106 kg/dia e com relação ao $N-NO_3$ o município apresenta potencial de 34.272 kg/hab/ano, com classificação moderada, tendo como principal corpo receptor o Córrego Variação.

Em estudo realizado pelo IPT (2012) foi apresentado um diagnóstico dos processos erosivos em áreas urbanas e rurais em todo o território do Estado de São Paulo. Nesse estudo observou-se que a área abrangente de Valentim Gentil possui alta a muito alta suscetibilidade a processos erosivos, sendo que os córregos Viradouro, do Bosque e Variação se encontravam afetados por assoreamento.

2.1.7 Vegetação

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

De acordo com este mapeamento, o município de Valentim Gentil encontra-se em áreas primariamente ocupadas por Mata Atlântica. Dos 15.000 ha originalmente ocupados por este bioma, restam apenas 1.169 ha preenchidos por algum tipo de vegetação, o que totaliza 7,8% do município, localizados de maneira esparsa pelo município, com localização preferencial nas proximidades dos rios, seja na nascente ou nas áreas de várzeas, divididos entre matas (1060 ha) e matas ciliares (109 ha).

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

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

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

O mapeamento de uso e ocupação do solo realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (2011) aponta para a existência de uma paisagem fortemente antropizada, na qual 74,8% do município está coberta por campos e pastagens, além de 15,8% ocupadas por atividades agrícolas, principalmente as culturas Semiperenes. Segundo consta na pesquisa de Produção Agrícola Municipal de 2015, publicada pelo IBGE (2016), os principais produtos agropecuários são a cana-de-açúcar, o milho e a laranja, além de um efetivo de quase 12.000 cabeças de bois e 650.000 aves, entre outros animais.

O mapa de uso do solo também destaca 1,6% do território está coberto por área urbana, centralizadas ao redor da sede municipal, sendo que o restante da cobertura está ocupada por vegetação e uma pequena área com espelho d'água, conforme apresentado no **Quadro 2.2**.

QUADRO 2.2 – DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL E SEUS USOS, SP

Classe	Área (ha)	%
Área urbana	238,2	1,6%
Corpos D'água	3,3	0,02%
Cultura Perene	839,5	5,6%
Cultura Semiperene	1513,5	10,15%
Mata	1060,2	7,1%
Mata Ciliar	109,0	0,73%
Pastagens	11151,6	74,8%

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 demográficos¹:

- ♦ Porte e densidade populacional;
- ♦ Taxa geométrica de crescimento anual da população; e,
- ♦ Grau de urbanização do município.

Em termos populacionais, Valentim Gentil pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 12.268 habitantes, representa 6,97% do total populacional da Região de Governo (RG) de Votuporanga com 175.973 habitantes. Sua extensão territorial de 149,79 km² impõe uma densidade demográfica de 81,90 hab./km², inferior às densidades da RG de 37,65 hab./km² e do Estado, de 175,95 hab/km².

Na dinâmica da evolução populacional, Valentim Gentil apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,55% ao ano (2010-2017), superior às médias da RG de 0,57% a.a. e do Estado, de 0,83% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 92,53%, o município de Valentim Gentil apresenta índice bastante inferior à RG, de 91,28% e ao Estado, de 96,37%.

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Figura 2.2**.

¹ 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.

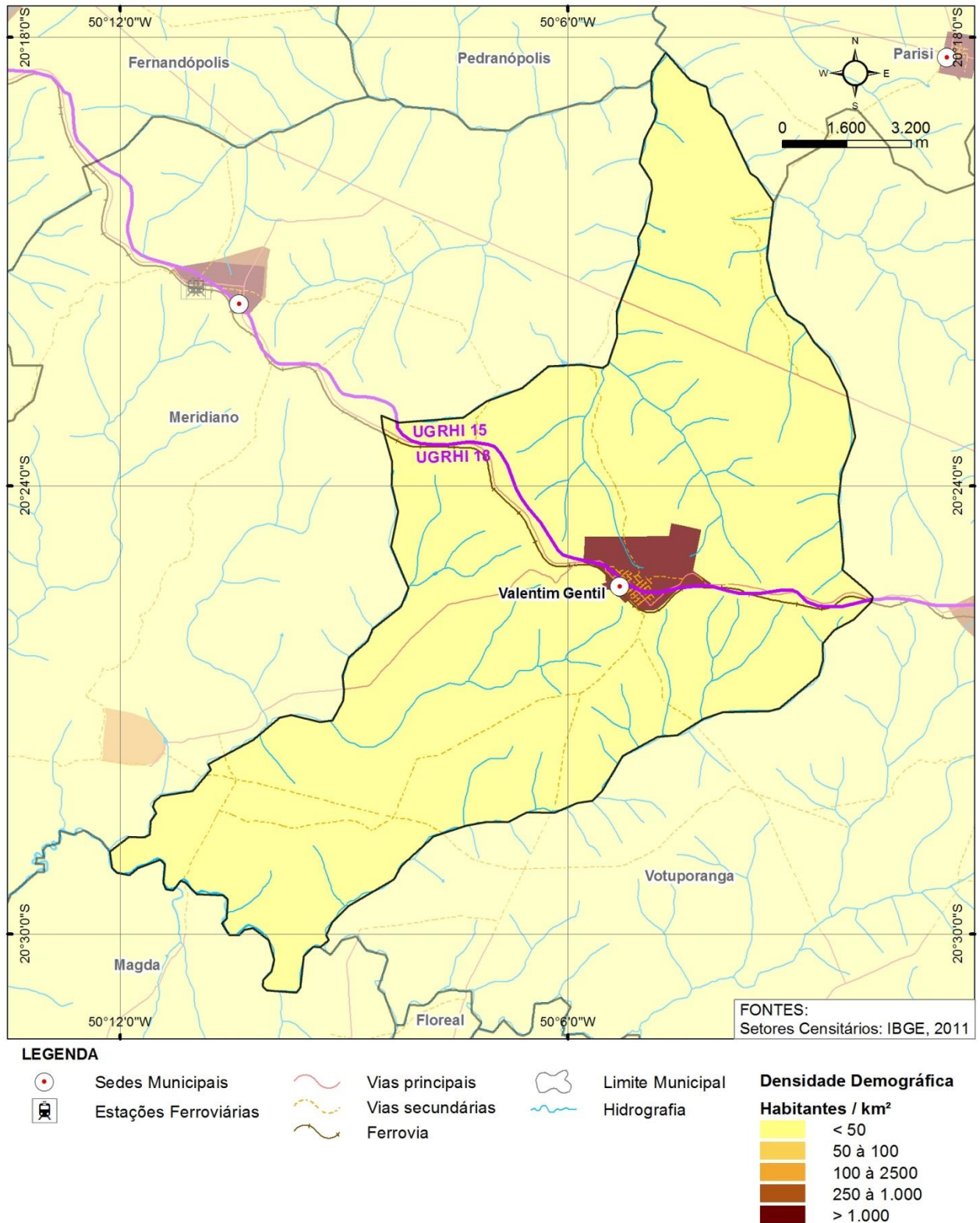


Figura 2.1 – Densidade demográfica de Valentim Gentil – por setor censitário

455
456
457

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

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

Unidade territorial	População total (hab) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km²)	Densidade (hab/km²)	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Valentim Gentil	12.268	11.351	92,53	149,79	81,90	1,55
RG de Votuporanga	175.973	160.628	91,28	4.673,74	37,65	0,57
Estado de São Paulo	43.674.533	42.090.776	96,37	248.222,36	175,95	0,83

Fonte: Fundação SEADE

2.2.2 Características Econômicas

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

O município de Valentim Gentil foi classificado com perfil industrial², uma vez que o setor da indústria apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor de serviços e, por fim, do industrial. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs, conforme pode ser observado no **Quadro 2.4**.

O valor do PIB *per capita* em Valentim Gentil (2014) é de R\$ 25.954,47 por hab/ano, superando o valor da RG que é de R\$ 25.996,99, e também o PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

A representatividade de Valentim Gentil no PIB do Estado é de 0,02%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Votuporanga participa com 0,24%.

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 (%)
Valentim Gentil	49,69	6,74	43,56	305.016,94	25.954,47	0,02
RG de Votuporanga	67,87	10,19	21,94	4.503.353,95	25.996,99	0,24
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.

² 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. SEADE, 2010.

♦ Emprego e Renda

Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder de compra da população de Valentim Gentil.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Valentim Gentil há um total de 644 unidades locais, considerando que 574 são empresas atuantes, com um total de 3.313 pessoas ocupadas, sendo, destas, 2.750 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 60.764 mil reais. O salário médio mensal no município é de 2.2 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Valentim Gentil observa-se que a maior representatividade fica por conta da do setor da indústria com 52,99%, seguida pelo setor da construção civil com 18,49%, do comércio com 7,82%, com menor representatividade ficam os setores do comércio e agropecuário, com 7,82% e 3,21%, respectivamente. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, da indústria, da agropecuária e construção civil. 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
Valentim Gentil	3,21	7,82	18,49	52,99	17,48
RG de Votuporanga	7,14	19,22	7,01	29,77	36,85
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 o maior valor no município e na RG, no Estado o maior valor fica com o setor da indústria.

Quanto ao rendimento médio total, Valentim Gentil detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.6** a seguir.

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
Valentim Gentil	1.562,94	1.479,87	1.602,10	1.557,85	2.139,07	1.673,56
RG de Votuporanga	2.175,58	1.697,26	1.912,01	2.031,18	2.285,09	2.066,15
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 Valentim Gentil, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Valentim Gentil a receita tributária representa 10,00% da receita corrente, enquanto na RG, 10,84% 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 3,51% e na RG, de 4,08%.

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) – 2012

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 (%)
Valentim Gentil	31.926.696	3.073.179	10,00%	1.121.184	3,51%
RG de Votuporanga	552.259.661	59.874.576	10,84%	22.540.671	4,08%

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Valentim Gentil.

♦ Sistema Viário

O sistema viário de Valentim Gentil é composto principalmente por Estradas Municipais e pela Rodovia Euclides da Cunha (SP-320).

♦ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Valentim Gentil registrou em 2014 um total de 5.566 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 39.920 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 5.885 consumidores, o que representa um aumento de 5,73% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento fica acima dos 2,31%

apresentados na RG, e dos 2,34% do Estado. Houve redução no consumo de energia que, em 2015, foi de 37.786 MWh, o que significa uma redução de 5,65%, a RG e o Estado também apresentaram redução de 7,29% e 4,96%, respectivamente.

♦ Saúde

Em Valentim Gentil, segundo dados do IBGE (2009), há 3 estabelecimentos de saúde, deles 2 são públicos municipais, 1 é privado, todos atendem ao SUS. Os estabelecimentos não oferecem o serviço de internação e, portanto, no município não há nenhum leito disponível.

Em Valentim Gentil destaca-se a redução na taxa de mortalidade infantil no período. Na RG as taxas de mortalidade também apresentaram queda durante o período. O **Quadro 2.8** apresenta os índices.

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

Unidade territorial	2012	2013	2014	2015
Valentim Gentil	13,99	6,54	5,95	4,74
RG de Votuporanga	7,91	7,91	7,24	5,10
Estado de São Paulo	11,48	11,47	11,43	10,66

Fonte: Fundação SEADE.

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

♦ Ensino

Segundo informações do IBGE (2015), há no município 1 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo este público municipal, recebeu 352 matrículas e dispõe de 23 profissionais docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 2 estabelecimentos, 1 é público municipal e 1 é público estadual. A escola municipal foi responsável por 808 matrículas e possui 38 professores, a escola estadual foi responsável por 587 matrículas e possui 73 professores.

Há uma escola com ensino médio existente em Valentim Gentil, esta é pública estadual, recebeu 420 matrículas em 2015 e possui 27 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Valentim Gentil, com uma taxa de 6,95%, possui taxa de analfabetismo similar à da RG e um pouco maior do que a taxa do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.9**.

QUADRO 2.9 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
Valentim Gentil	6,95
RG de Votuporanga	6,96
Estado de São Paulo	4,33

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

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Valentim Gentil o índice obtido foi de 6,8 para os anos iniciais e 5,1 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nas edições de 2010 e 2012 do IPRS, Valentim Gentil classificou-se no Grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município teve todos os seus indicadores agregados de riqueza, longevidade e escolaridade decrescentes. Em termos de dimensões sociais, os escores de longevidade e escolaridade estão acima da média do Estado. O **Quadro 2.10** apresenta o IPRS do município.

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

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	439º	432º	Valentim Gentil 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	239º	244º	Valentim Gentil acrescentou um ponto nesse escore no período, e está acima da média estadual. A despeito desse desempenho, o município perdeu posições no ranking nessa dimensão.
Escolaridade	211º	172º	Entre 2010 e 2012 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

Fonte: Fundação SEADE.

³ 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.

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

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

No que diz respeito ao indicador Meio Ambiente, as características de Valentim Gentil estão apresentadas no **Quadro 2.11**.

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

Fonte: Fundação SEADE.

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

3.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1.1 Visão Geral dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O município de Valentim Gentil faz parte do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável - CIDAS. Além de Valentim Gentil participam também os municípios de Álvares Florence, Américo de Campos, Cosmorama, Meridiana, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pontes Gestal, Riolândia, e Votuporanga. Este consórcio tem como objetivo uma gestão integrada dos municípios participantes para as questões voltadas à área ambiental e de sustentabilidade.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares é realizada pela empresa OLI3 Construções e Comércio LTDA-ME, através do contrato de serviço nº 091/2018, com destinação final realizada em um aterro no próprio município.

O aterro em valas possui licença de operação expedida pela CETESB em 2012, com validade até 20/12/2017, e possui uma vida útil de 15 anos.

As **Fotos 3.1 e 3.2** ilustram a área do aterro controlado.



Foto 3.1 – Valas para deposição de resíduos



Foto 3.2 - Vista geral – Aterro

A coleta é realizada em todo o município, de segunda a sexta-feira em toda a área urbana do município em rotas alternadas. Já na área rural a coleta é realizada uma vez por semana. A coleta e transporte de materiais recicláveis – Coleta Seletiva será realizada de terça e quinta feira e os resíduos são encaminhados para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Valentim Gentil.

Os Quadros 3.1 e 3.2 apresentam as rotas percorridas.

QUADRO 3.1 – ROTA 01 DE COLETA DO LIXO DOMICILIAR E COMERCIAL COM CARACTERÍSTICAS DOMICILIARES, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL

RUAS E AVENIDAS	BAIRROS
Avenida a Saudade, Cidadão João Novaes, Emilio Bertholdo, Av. Cavalin, Benedita Terra Pimentel, Tupinambás, Jose Saffioti, Av. Horácio, Paraguai, Goncalves de Moraes, São Paulo, Treze de Maio, Av. Arthur De Oliveira, Santo Cambraes, Av. Tiradentes	Centro
Egídio Brumato, Vital Antônio Bonfim	Conjunto Habitacional Ulysses Guimarães
Victorio Pellarin, Francisco Fernandes, Segura, Quinzinho, Jose de Souza, Aristides do Amaral	Jardim Paraíso
Jose Correa da Costa	Jardim do Vale
Av. Jose Luccas de Mello, Jose Vicente, Durvalino Trindade, Aleixo Guarizo, Valledovide Crespi, Av. Victorio Cavalin, Francisco Janini, Eugenio Buosi, Felicio Borlina, Mitsuki Matsuda, Joaquim Beato da Costa, Paulo Loncarcci, Atilio Novelli, Antônio Francischini	Conjunto Habitacional Ulysses Guimarães
Manuel Roberto do Carmo, Eduardo Henrique dos Santos, Benedicto Jose Rodrigues, Paulo Sergio da Rocha Caldeira, Domerval Alves Pereira	Conjunto Habitacional Emilio Pazini
Mario Vicentini, Jose Missiagia, Caetano Gavioli, Angelo Del Armelino, Joaquim H. de Medeiros, Euzebio Borlina, Carlos Eduardo Bertholdo	Conjunto Habitacional Orasilvia Candido Ribeiro
Milton Batista de Moraes, Rufino Falchi, Maria de Paula Movio, Odilon Alves de Souza, Augusto Siviero, Clovis A. Pelaio Fernandes, Bernabé Delgado Gimenez	Residencial Montebelo
Joaquim Vicente, Etelvino Ferreira, Antônio de Lucca, Catarino Custodio Pereira, Floriano Estrada, Joaquim A. Freitas Filho, Jose Marques Pereira	Jardim dos Ypês

Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado da Coleta Seletiva, 2018.

QUADRO 3.2 – ROTA 02 DE COLETA DO LIXO DOMICILIAR E COMERCIAL COM CARACTERÍSTICAS DOMICILIARES, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL

RUAS E AVENIDAS	BAIRROS
Av. Sebastião Sanches Bleza	Jardim Itália
Ruy Pedroso, Emília Marciana Barretto Segura, Jose Theodoro Ferreira	Jardim Barreto
Francisco Domingos Simao, Francisco Flores De Haro,	Jardim São Paulo
Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Av. Eduardo Vicente, Belmiro Baggio, Jose Saffioti, Dr. Augusto Alves dos Reis, Gustavo Pantaleão de Lima, Brasil, Bahia, João Pessoa, Amazonas	Centro
Francisco d Simão Filho	Jardim Belo Horizonte
Jayme Antunes de Almeida, Gabriel Alves Maia	Loteamento Campo Belo
Iuca Junqueira, Ivo da Silva Mello, Joao de Gaspari, Benedito Garcia dos Reis	Pq. Res. Encanto dos Bem-Te-Vis
João Garcia, Jose Felisberto Dias, Onésio Jose Lopes, Caetano Buosi, Ernesto Dorigão, Severino Bruzadim	Jardim Itália
Laudelino Francisco Batista, Antônio da Silva, Joaquim de Lima, Wanderson Marcos Santana, Antônio Bento de Almeida, João Marques Caldeira, Cesar Previ	Jardim Espanha

Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado da Coleta Seletiva, 2018.

A coleta é realizada através de 2 caminhões compactador. De acordo com informações da prefeitura, são coletados 8 ton/dia de resíduos domiciliares. Não existem dados quantitativos quanto à geração de quaisquer outros tipos de resíduos.

A **Foto 3.3** ilustra a coleta de resíduos na área urbana do município:



Foto 3.3 – Caminhão realizando a coleta de resíduos na área urbana do município

Os resíduos de varrição e poda são enviados para o aterro e armazenados separadamente. A prefeitura possui ainda um triturador, porém o mesmo ainda não está em operação.

648 A **Foto 3.4** ilustra o armazenamento de resíduos de poda e varrição e o triturador de
649 galhos que ainda não está em operação:



Foto 3.4 – Resíduos de poda e varrição armazenados na área do aterro

650 Em relação aos resíduos de construção civil, a prefeitura realiza a coleta de pequenos
651 geradores até 1 m³, sendo que em caso de grandes é de responsabilidade do próprio
652 gerador. Esse material é encaminhado até o ECOTUDO, ponto de armazenamento
653 desses materiais inaugurado no ano de 2018. A unidade foi concebida em uma área
654 pertencente a Prefeitura Municipal a cerca de 2 km de distancia da região central do
655 município. A **Figura 3.1** apresenta a localização do ECOTUDO e a **Ilustração 3.1**
656 apresenta o layout do local.



Figura 3.1 – Localização do ECOTUDO

659
660

ILUSTRAÇÃO 3.1 – LAYOUT DO ECOTUDO

661 Ressalta-se que como a unidade foi implantada recentemente, ainda não há informações
662 oficiais sobre o volume de RCC recolhidos na unidade.

663 A coleta seletiva foi implantada de maneira formal através do Plano de Gerenciamento
664 Integrado da Coleta Seletiva elaborado em janeiro de 2018. O Plano tem como objetivo
665 geral a recuperação dos recicláveis através da implantação do Programa de Coleta
666 Seletiva e organização de um empreendimento econômico solidário de Catadores no
667 município.

668 Para a implantação de um modelo de coleta seletiva com organização dos catadores sob
669 a forma de associação e/ou cooperativa, foram desenvolvidas a mobilização de catadores
670 e catadoras para adesão dos catadores, a formação inicial e primeira etapa de
671 constituição do grupo.

672 Os resíduos dos serviços de saúde são armazenados na UBS do município, coletados e
673 transportados para tratamento e destinação final pela empresa privada ECO MAIS
674 COLETA DE RESÍDUOS LTDA-ME.

675 A **Foto 3.5** ilustra o armazenamento de resíduos de serviços de saúde na UBS do
676 município.



Foto 3.5 – Resíduos de serviços de saúde armazenados na Unidade de Saúde do município

677 As Legislações Municipais específicas referentes a resíduos sólidos são:

678 Lei Nº 1.925, de 28 de Setembro de 2010. – Dispões sobre a regulamentação do plano de
679 gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil e resíduos verdes, quanto à
680 caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem de
681 destinação final adequada, no âmbito do município de Valentim Gentil.

Lei Nº 1.926, de 28 de Setembro de 2010. – Dispões sobre a regulamentação dos serviços de remoção do entulho com caçambas e dá providências correlatas.

Lei Nº 1.927, de 28 de Setembro de 2010. – Dispões sobre a implantação do sistema de coleta seletiva de lixo comunitário no município de Valentim Gentil e dá providências correlatas.

Decreto Nº 2.734, de 01 de Setembro de 2011 – Aprova o regulamento da lei Nº 1.927, de 28 de Setembro de 2010.

Lei Nº 2.221, de 26 de Fevereiro de 2018 – Dispõe sobre coleta seletiva obrigatória na Administração Pública Direta, Indireta, Fundacional e Poder Legislativo do Município de Valentim Gentil e dá providências correlatas.

No município não há cobrança por taxa de lixo, apenas uma pequena taxa de limpeza urbana cobrada junto ao IPTU.

3.1.2 Demais Itens Abrangidos pela Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos

3.1.2.1 Resíduos Especiais

- ♦ Sistema de Logística Reversa no município

- ♦ Embalagens de Agrotóxicos

A logística reversa das embalagens de agrotóxico provenientes do município, fica a cargo dos proprietários rurais, que realizam a entrega dessas embalagens em revendedoras e/ou diretamente na ACODEVO (Associação do Comércio de Defensivos Agrícolas de Votuporanga e Região), no município de Votuporanga. A indústria fabricante recolhe as embalagens no ponto de entrega, e fica responsável pela reciclagem e/ou destinação final.

A ACODEVO mantém convênio com a INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de agrotóxicos. Trata-se de uma entidade sem fins lucrativos, criada pela indústria fabricante de defensivos agrícolas para gerir a destinação das embalagens vazias de seus produtos, de acordo com a Lei Federal nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002.

A ACODEVO foi criada em 2006, numa iniciativa dos representantes comerciais que trabalham com defensivos agrícolas de Votuporanga, atendendo, aproximadamente, 20 municípios vizinhos. Neste posto são recebidas embalagens de defensivos em geral (fungicidas, herbicidas e inseticidas), tais como bombonas, galões e ainda, papeis, papelões e plásticos.

O Posto de entrega atende, exclusivamente, produtores rurais, mediante apresentação da nota fiscal de compra dos produtos.

717 **Acondicionamento**

718 As embalagens são entregues no Posto de recebimento, pelos próprios produtores
719 havendo a exigência de que as embalagens que ficam em contato direto com os produtos
720 químicos, tenham passagem pelo processo de tríplex lavagem

721 O Posto recebe também, papelão, plástico e alumínio, geralmente utilizados para as
722 embalagens externas dos recipientes de defensivos agrícolas, que são devidamente
723 segregados no ato do recebimento. As embalagens de defensivos chegam, geralmente,
724 acondicionadas em sacos de rafia amarrados ou costurados pelo produtor.

725 Há no Posto de coleta, um funcionário encarregado de receber o material, que é mantido
726 pela Associação. Como norma do posto, este funcionário trabalha devidamente
727 uniformizado e portando EPI's. As embalagens são então, acondicionadas em Big Bag's e
728 posteriormente, amarradas pelo funcionário permanecendo no barracão, até a coleta.

729 **Transporte**

730 Os resíduos ficam estocados no barracão até serem recolhidos por empresa terceirizada,
731 contratada pela INPEV. A responsabilidade sobre o transporte dos resíduos até a central
732 de recebimento, localizada em São José do Rio Preto, é da INPEV. A empresa
733 terceirizada emite nota fiscal a cada carga feita na ACODEVO. A indústria fabricante
734 recolhe as embalagens no Ponto de entrega, e fica responsável pela reciclagem e/ou
735 destinação final.

736 **Destinação Final**

737 Segundo informações obtidas com a ACODEVO, as embalagens são recicladas em
738 empresas que trabalham exclusivamente com estes resíduos e transformadas em objetos
739 como pés de sofás e novas embalagens de defensivos agrícolas.

740 ♦ Pilhas e baterias

741 A partir do ano de 2018 o município conta com o ECOTUDO, um ponto de
742 encaminhamento de diversas tipologias de resíduos e que também recebe e acondiciona
743 esse tipo de resíduo.

744 ♦ Pneus

745 A destinação final adequada dos pneus inservíveis é uma ação implantada desde o ano
746 2014, por meio do Termo de Parceria, firmado entre os membros do CIDAS – Consórcio
747 Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável (Alvares Florence, Américo de
748 Campos, Cardoso, Cosmorama, Meridiano, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pontes
749 Gestal, Valentim Gentil e Votuporanga), para utilização de Ecopontos de Pneus,
750 localizados no município de Votuporanga e Cosmorama, visando à destinação adequada
751 de pneus inservíveis para a empresa Anip/Reciclanip.

Os estabelecimentos comerciais do Município, compreendidos por borracharias, bicicletarias, prestadores de serviços e demais segmentos que manuseiam pneus inservíveis, são obrigados a possuir locais seguros para o recolhimento dos referidos produtos, atendendo as normas técnicas e legislação em vigor no país. Atualmente estão cadastrados 14 (quatorze) estabelecimentos comerciais e 02 (dois) Eco Pontos, conforme demonstrado na **Figura 3.2**.

EMPRESAS (CONSULTA)							12/04/2017
Razão Social:	Fantasia:	Cidade:	UF:	Fone 1:	Contato:	Status:	
ECOPONTO COSMORAMA	ECOPONTO	COSMORAMA	SP	1738367386	TEKO	ATIVO	
MAURO ANTONIO MENEQUETE	NT BIKE	VALENTIM GENTIL	SP		MAURO	ATIVO	
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL	ALMOXARIFADO	VALENTIM GENTIL	SP	1734857357	JOÃO CATARINO	ATIVO	
CENTRO AUTOMOTIVO CARANGOS	CENTRO AUTOMOTIVO CARANGOS	VALENTIM GENTIL	SP	1734857725	ARTHUR E/OU NATÁLIA	ATIVO	
CENTRO AUTOMOTIVO PIRILA	CENTRO AUTOMOTIVO PIRILA	VALENTIM GENTIL	SP	1734851136	JULIANA	ATIVO	
DR PNEUS	DR PNEUS	VALENTIM GENTIL	SP	1734857957	DANIEL E/OU RICARDO	ATIVO	
BORRACHARIA ORIENTE	BORRACHARIA ORIENTE	VALENTIM GENTIL	SP		ARLINDO	ATIVO	
BORRACHARIA PÉROLA	BORRACHARIA PÉROLA	VALENTIM GENTIL	SP		LÉO E/OU REGINALDO	ATIVO	
BORRACHARIA DO BATATA	BORRACHARIA PÉROLA	VALENTIM GENTIL	SP		BATATA	ATIVO	
CAROLINA MARLI MENEQUETE CONFORTE	FORTE CICLO	VALENTIM GENTIL	SP		MAURO E/OU CAROLINA	ATIVO	
MENTIROSO	MENTIROSO	VALENTIM GENTIL	SP		ADILSON	ATIVO	
ECOPONTO VOTUPORANGA	SAEV AMBIENTAL	VOTUPORANGA	SP	1734222854	AMARILDO LOPES LIMA	ATIVO	
MOTO PEÇA	MOTO PEÇA	VALENTIM GENTIL	SP	1734852790		ATIVO	
JAPA MOTO	JAPA MOTO	VALENTIM GENTIL	SP			ATIVO	
CONTAINÉ	CONTAINÉ	VALENTIM GENTIL	SP			ATIVO	
XS PNEUS	XS PNEUS	VALENTIM GENTIL	SP			ATIVO	

Fonte: Departamento de Meio Ambiente, 2017.

Figura 3.2 - Estabelecimentos Cadastrados

O Município de Valentim Gentil, mediante termo de parceria executa o recolhimento e a destinação final ambientalmente adequada dos pneus e seus rejeitos.

A Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações homologadas pelo IBAMA (Reciclanip, 2012).

Durante o ano de 2011 foram coletados cerca de 2.500 pneus inservíveis e destinados ambientalmente de forma segura e adequada. Em 2012 foram coletados 2106 pneus. Em 2013, foram coletados cerca de 905 pneus inservíveis. Em 2014 foram coletados 1214 pneus inservíveis. Em 2015 foram coletados 1874 pneus. Em 2016 foram coletados 2563 pneus.

Até o presente momento do ano de 2017, foram coletados 876 pneus inservíveis.

Durante os anos de 2011 até o presente momento de 2017 foram coletados aproximadamente 12.029 pneus inservíveis e destinados ambientalmente de forma segura e adequada.

As **Fotos 3.6 e 3.7** ilustram a coleta e armazenagem desses pneumáticos.



Foto 3.6 – Vista da área de armazenamento de pneus



Foto 3.7 - Vista da área de armazenamento de pneus

775 A partir do ano de 2018 o município conta com o ECOTUDO, um ponto de
776 encaminhamento de diversas tipologias de resíduos e que também recebe e acondiciona
777 esse tipo de resíduo.

778 ♦ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

779 O município possui um programa denominado Eco óleo. O programa iniciou em junho de
780 2010, por meio do Departamento de Meio Ambiente, com o objetivo de coletar e destinar
781 adequadamente óleos e gorduras de cozinha pós-consumo.

782 Em parceria com a Prefeitura Municipal, o Departamento de Meio Ambiente iniciou o
783 processo de coleta e armazenamento temporário, visando o reaproveitamento de óleos e
784 gorduras de cozinha pós-consumo, em biodiesel, um combustível, menos poluente
785 quando comparado com o diesel. Para tanto, desencadeou ações que visam a
786 participação da sociedade.

787 O Programa de Educação Ambiental, criado pelo Departamento de Meio Ambiente tem
788 como objetivo, sensibilizar toda a população, para o processo de coleta e destinação
789 adequada de óleos e gorduras de cozinha pós-consumo, com o intuito de contribuir com a
790 conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente.

791 O programa contempla toda a população do município, principalmente as escolas de rede
792 municipal e estadual de ensino. A população participa armazenando o óleo utilizado em
793 garrafas Pet's e encaminhando-o para o Ponto de Coleta, localizado no Departamento de
794 Meio Ambiente.

795 Os estabelecimentos do ramo alimentício participam armazenando o óleo em bombonas
796 de 50 litros. O programa conta a adesão de 08 estabelecimentos, sendo 01
797 supermercado, 02 restaurantes, 03 lanchonetes, 01 padaria e 01 unidade escolar, além
798 da adesão voluntária dos munícipes.

Após coletado, o material recolhido é repassado para empresa parceira de beneficiamento do óleo para fabricação de biodiesel – ADN Biodiesel, que realiza a coleta sem qualquer tipo de despesa. No mercado de compra e venda de óleo vegetal é comum realizar a troca do óleo coletado por produtos de limpeza ou um determinado valor por litro. Os recursos provenientes desse acordo são revertidos para a manutenção e continuidade do próprio programa e/ou ações ambientais.

Cerca de 19.809 litros de óleo vegetal e de gordura pós-consumo foram coletados durante 2010 a 2016 e destinados adequadamente para empresa de reaproveitamento desse resíduo em biodiesel, contribuindo com o meio ambiente, economia e a qualidade de vida da população.

A partir do ano de 2018 o município conta com o ECOTUDO, um ponto de encaminhamento de diversas tipologias de resíduos e que também recebe e acondiciona esse tipo de resíduo.

♦ Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

A partir do ano de 2018 o município conta com o ECOTUDO, que também recebe e acondiciona esse tipo de resíduo.

♦ Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

A partir do ano de 2018 o município conta com o ECOTUDO, um ponto de encaminhamento de diversas tipologias de resíduos e que também recebe e acondiciona esse tipo de resíduo.

O **Quadro 3.3** a seguir apresenta o resumo de toda o sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

QUADRO 3.3 – RESUMO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL

Origem	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
	Coleta	Transporte/peças integrantes	Destinação final
1 - Resíduos domiciliares	São coletados diariamente "porta a porta" pelo serviço de limpeza pública da Prefeitura Municipal	02 caminhões compactadores, 02 motoristas e 06 coletores	Aterro em valas
2 - Resíduos comerciais	São coletados diariamente "porta a porta" pelo serviço de limpeza pública da Prefeitura Municipal	02 caminhões compactadores, 02 motoristas e 06 coletores	Aterro em valas
3 - Resíduos de limpeza das vias públicas, poda, varrição e capina	São coletados diariamente pelo serviço de limpeza pública da Prefeitura Municipal; A poda (vias públicas, praças, canteiros centrais e outros) é custeado pela Prefeitura.	Acondicionados em sacos plásticos e posteriormente coletados pelo caminhão basculante; Serviço terceirizado. Armazenamento temporário em local específico.	Aterro em valas

Origem	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
	Coleta	Transporte/peças integrantes	Destinação final
4 - Resíduos de limpeza de quintais e lotes particulares, poda e capina	São encaminhados ao ECOTUDO – ponto de entrega voluntária. Obs. O ECOTUDO não realiza coleta, apenas disponibiliza o local para recebimento destes resíduos.	Sistema de locação de caçambas – utilização de caçambas estacionárias com capacidade de 3m ³ . O transporte é realizado por caminhão polinguidaste, com capacidade para uma caçamba.	Aterro em valas
5 - Resíduos industriais, queijeiras, padarias, confecções	De responsabilidade do próprio gerador	Empresas especializadas	Aterros licenciados
6 - Resíduos de serviços de saúde	Setor privado: responsabilidade do próprio Gerador Setor público: custeado pela prefeitura	Serviço terceirizado	Empresa licenciada - tratamento através de autoclave e destinação final em aterro sanitário licenciado
7 - Resíduos de construção civil	Responsabilidade do próprio gerador quando de grandes obras e no caso de reformas e pequenas obras são encaminhados ao ECOTUDO (até 1m ³) - ponto de entrega voluntária	Grandes obras: empresas especializadas – sistema de locação de caçambas. Pequenas obras: caminhões basculante e pá carregadeira.	Posterior utilização na manutenção de estradas rurais.
8 - Resíduos agrícolas: embalagens de defensivos agrícolas e fertilizantes	Responsabilidade compartilhada entre comerciante (disponibilizar um ponto de coleta) e consumidor (devolução das embalagens nos postos de coleta.)	O próprio consumidor é responsável pelo transporte e devolução das embalagens.	O ponto de entrega/unidade de recebimento mais próximo é de responsabilidade da ACODEVO (Associação do Comércio de Defensivos Agrícolas de Votuporanga e Região), no município de Votuporanga.
9 - Pneus	O recolhimento dos pneumáticos dispostos nas oficinas e borracharias, bem como os que são encontrados em lotes vagos ou terrenos baldios, é realizado pelo serviço de limpeza pública municipal	O transporte é realizado por veículos contratados da ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), através da RECICLANIP.	A destinação final é de responsabilidade da ANIP que, através da RECICLANIP, criada para a coleta e destinação responsável e ambientalmente correta dos pneus inservíveis, se encarrega de enviar os pneus para reuso e reciclagem.

Origem	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
	Coleta	Transporte/peças integrantes	Destinação final
10 - Pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes	São encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária	Para a coleta de pilhas e baterias serão utilizados coletores confeccionados a partir de galões de água mineral (com data de validade expirada), que são “encaixados” em suporte de madeirite, confeccionados exclusivamente para este fim. Lâmpadas - o transporte e a descontaminação serão custeados pela prefeitura - serviço terceirizado.	Empresas especializadas
11 - Resíduos volumosos (geladeira, fogão, sofá, colchões, etc.)	São encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária	São depositados nas baias do ECOTUDO, soltos, por se tratarem de resíduos volumosos, dispensando qualquer tipo de embalagem.	Empresas especializadas e/ou associação de material reciclável
12 - Madeiras	São encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária	Sistema de locação de caçambas – utilização de caçambas estacionárias com capacidade de 7m ³ . O transporte é realizado por caminhão polinguidaste, com capacidade para umacaçamba.	Empresa especializada
13 - Resíduos eletrônicos	São encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária	O transporte é realizado por empresas especializadas	Empresas especializadas
14 - Óleo de cozinha usado	São encaminhados ao ECOTUDO e ao departamento ambiental - pontos de entrega voluntária	Todo óleo coletado é acondicionado em bombonas de 50 litros. O transporte é realizado por empresa especializada	Empresas especializadas
15 - Resíduos recicláveis (metal, plástico, vidro e papel).	São encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária e, posteriormente, para associação de catadores de material reciclável	realizado por empresas especializadas e/ou associação de material reciclável	Empresas especializadas e/ou associação de material reciclável
16 - Animais mortos	Os animais de pequeno porte são encaminhados ao ECOTUDO - ponto de entrega voluntária	Serão embalados duplamente em sacos plásticos e armazenados em freezer	Aterro em valas

Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado da Coleta Seletiva, 2018.

A **Ilustração 3.2** ilustra as estruturas do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município.

827
828

ILUSTRAÇÃO 3.2

3.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE

O município de Valentim Gentil está inserido na Sub-Bacia Ribeirão do Marinheiro cujas características principais são: alta suscetibilidade a processos erosivos, pontos dispersos de cobertura vegetal nativa e secundária, e economia baseada em atividades agrícolas e pastoris.

O sistema de drenagem natural do município é composto, principalmente, pelo Ribeirão Marinheiro e os Córregos Amesco, Viradouro (UGRHI 18) e da Variação (afluente do Ribeirão Marinheiro – UGRHI 15).

3.2.1 Características Gerais

3.2.1.1 Microdrenagem

Caracterizam-se como microdrenagem as águas que são captadas nas ruas e sua condução até o sistema de macrodrenagem. As estruturas componentes são: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubo de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento (quando não se pode dispor da gravidade).

O município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como bocas-de-lobo e galerias de águas pluviais. O município possui um cadastro das bocas de lobo, poços de visita e o sentido do fluxo das águas superficiais.

A manutenção e limpeza dessas estruturas não são realizadas periodicamente pelo município, sendo realizada apenas quando há necessidade pela equipe de limpeza e varrição do município.

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

De acordo com informações da prefeitura o município de Valentim Gentil apresenta os seguintes pontos de alagamento:

♦ Cruzamento da Avenida Tiradentes x Rua Artur de Oliveira:

Em visita junto aos técnicos da prefeitura, foi informado que a água escoava superficialmente por essa rua com grande velocidade, fazendo com que o sistema de microdrenagem subdimensionado instalado na área não suporte a quantidade de água, causando alagamentos durante os períodos de chuva. As fotos 3.8 a 3.11 ilustram o ponto problemático.



Foto 3.8 – Cruzamento das ruas Avenida Tiradentes x Rua Artur de Oliveira



Foto 3.9 – Microdrenagem insuficiente



Foto 3.10 - Cruzamento das ruas Avenida Tiradentes x Rua Artur de Oliveira



Foto 3.11 - Microdrenagem insuficiente

860 ♦ Cruzamento da Rua Gustavo P. de Lima x Rua Artur de Oliveira até a Avenida
861 Eduardo Vicente:

862 De acordo com os técnicos da prefeitura, essa área recebe uma grande contribuição de
863 água da bacia, que escoar pelo cruzamento até o ponto mais baixo da Avenida Eduardo
864 Vicente, causando alagamento devido à falta de estruturas de microdrenagem nessa
865 área. As **Fotos 3.12 a 3.15** ilustram o ponto problemático.



Foto 3.12 – Cruzamento das ruas Gustavo P. de Lima x Rua Artur de Oliveira



Foto 3.13 – Cruzamento das ruas Gustavo P. de Lima x Rua Artur de Oliveira



Foto 3.14 – Ponto baixo da Avenida Eduardo Vicente



Foto 3.15 – Boca de Lobo Avenida Eduardo Vicente

866 3.2.1.2 Macrodrenagem

867 A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural, ou
 868 seja, constituída pelos córregos, riachos e rios que se localizam nos talvegues e vales. No
 869 caso do município de Valentim Gentil os cursos d'água identificados são: Ribeirão
 870 Marinheiro e os Córregos Amesco, Viradouro (UGRHI 18) e da Variação (afluente do
 871 Ribeirão Marinheiro – UGRHI 15).

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

877 De acordo com os técnicos da prefeitura, o município não possui nenhum problema que
 878 envolva o sistema de macrodrenagem.

879

3.2.2 Erosão urbana

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

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

Os sedimentos produzidos, quando atingem a macrodrenagem, depositam devido à baixa declividade e capacidade de transporte. Assim a capacidade de escoamento em épocas de cheias dos canais fica reduzida e as inundações ocorrem com maior frequência. Além dos assoreamentos dos canais, a produção de sedimentos reduz a capacidade de escoamento dos condutos.

O município de Valentim Gentil apresenta, na sua área urbana, um processo de erosão nas margens e calhas do córrego da varação, logo após os lagos (fotos 3.16 e 3.17).



Foto 3.16 – Assoreamento do Córrego da Varação



Foto 3.17 – Erosão e deposição de resíduos na calha do córrego da Varação

O município possui um plano diretor de controle da erosão urbana, contratado através do Contrato FEHIDRO nº 014/2005 de 22 de agosto de 2005, e elaborado pela SN Engenharia Consultoria, onde são realizadas proposições de medidas estruturais e não estruturais com o intuito de manter a integridade física do município e a qualidade do meio ambiente.

A **Ilustração 3.3** ilustra os pontos críticos diagnosticados no município para o sistema e apresenta as unidades dos sistemas de micro e macrodrenagem, quando fornecidos.

905
906

ILUSTRAÇÃO 3.3

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

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

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Valentim Gentil com vistas a subsidiar o Plano Específico de Saneamento do Município.

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

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

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

■ Série histórica dos dados censitários

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

QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL SEGUNDO CONDIÇÃO DE MORADIA – 1980 A 2017

Ano	População (hab)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
1980	3415	1963	5378	63,5	-	-	-
1991	4480	1386	5866	76,37	2,5	-3,11	0,79
2000	7501	1074	8575	87,48	5,89	-2,79	4,31
2010	10052	961	11013	91,27	2,97	-1,11	2,53
2017	11351	917	12268	92,53	1,75	-0,67	1,55

Da análise do **Quadro 4.1** é possível observar que o município de Valentim Gentil pertence aos municípios de porte populacional médio, com mais de 10 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento acentuada. Essa mudança de patamar no município se deu no período entre os censos de 2000 e 2010. De fato, a última taxa de crescimento

registrada é de 1,55% a.a., muito acima tanto da taxa média registrada no Estado de São Paulo como um todo, que é de 0,83%a.a..

Nota-se também que a população urbana cresceu mais de 300% no período em destaque, enquanto a população rural diminuiu em quase 50% desde 1980. Em decorrência desse processo de evasão mais acentuada da população do campo, a taxa de urbanização do Município de Valentim Gentil vem aumentando, tendo passado de 63,5% em 1980 para 92,53% em 2017, se aproximando mais da taxa de urbanização do Estado de São Paulo, que é de 96,37% neste mesmo ano.

O crescimento do número de domicílios apresenta também taxas de crescimento, que acompanham as taxas populacionais, uma vez que o médio de pessoas domicílio quase não teve alteração neste período, à exceção do meio rural. No último período intercensitário, a média no município de Valentim Gentil passou de 3,53 pessoas por domicílio para 3,45, conforme indicado no **Quadro 4.2**.

QUADRO 4.2 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO – 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
Valentim Gentil	2429	2119	310	3553	3238	315	3,53	3,54	3,46	3,45	3,51	2,91

Projeções populacionais e de domicílios

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

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

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

QUADRO 4.3 – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL – 2000 A 2038

Município	População (hab.)			
	Residente		Projetada	
	2000	2010	2020	2038
Valentim Gentil	8575	11013	13200	15230

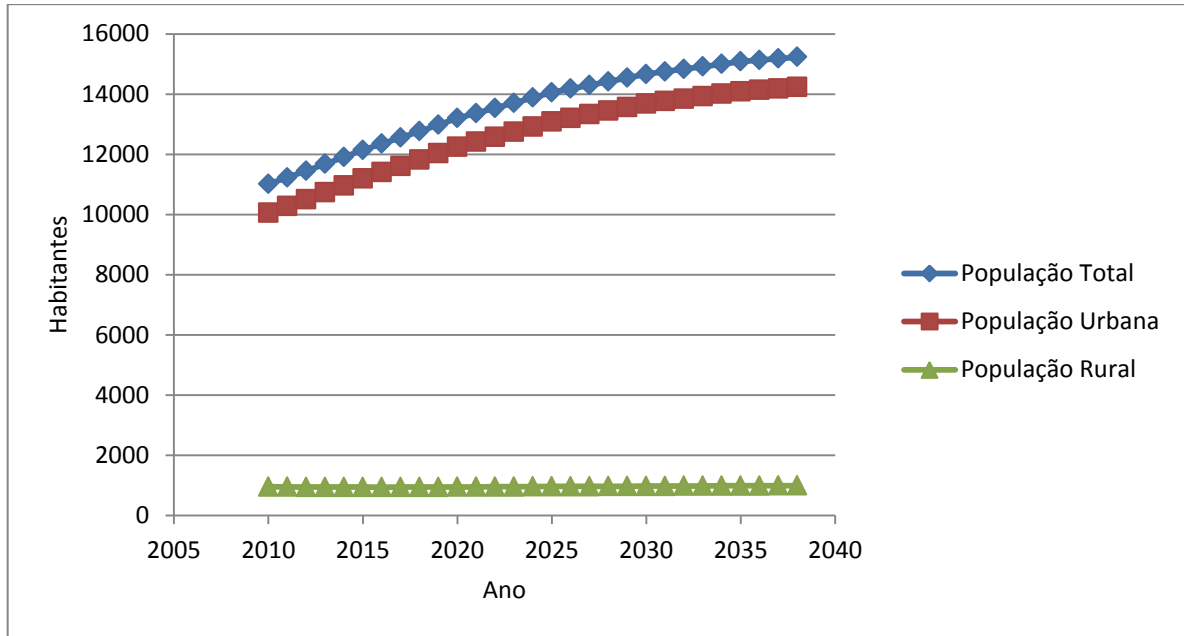


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Valentim Gentil – 2010 a 2038

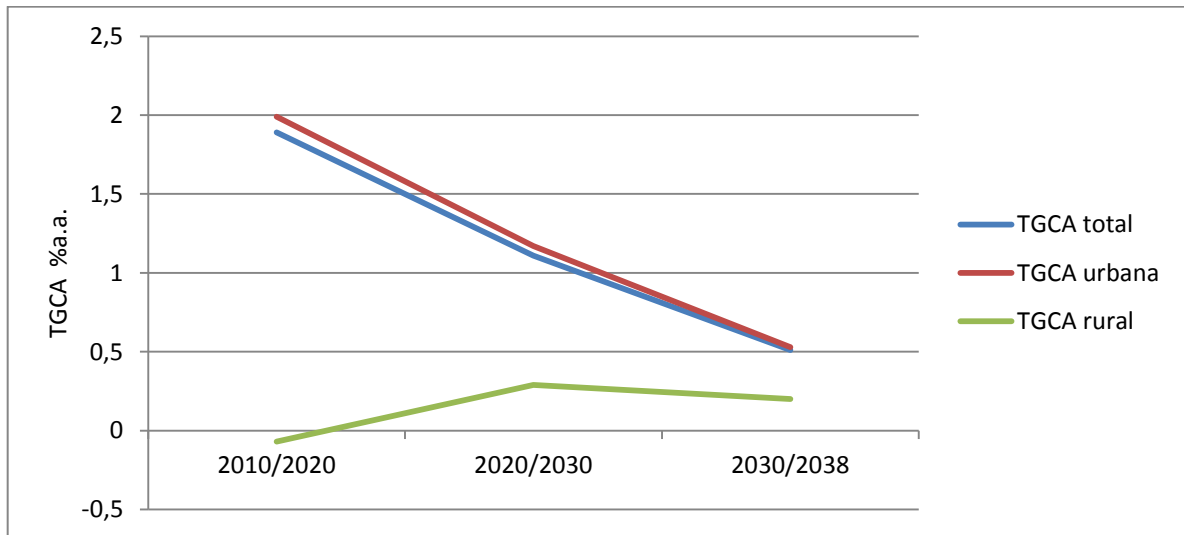


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Valentim Gentil – 2010 a 2038

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

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

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

QUADRO 4.4 – ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL (2010 A 2038)

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% Urbanização
2010	11013	10052	961	91,27
2011	11231	10276	955	91,50
2012	11454	10503	951	91,71
2013	11680	10732	948	91,91
2014	11911	10965	946	92,09
2015	12146	11200	946	92,25
2016	12351	11406	946	92,39
2017	12557	11611	946	92,53
2018	12768	11821	948	92,65
2019	12983	12033	950	92,76
2020	13200	12246	954	92,87
2021	13368	12413	955	92,96
2022	13537	12580	957	93,04
2023	13709	12749	960	93,12
2024	13883	12919	964	93,20
2025	14059	13091	968	93,26
2026	14178	13208	970	93,32
2027	14298	13326	972	93,37
2028	14420	13446	974	93,42
2029	14541	13564	977	93,47
2030	14664	13683	981	93,51
2031	14747	13765	982	93,55
2032	14831	13847	985	93,58
2033	14914	13928	986	93,62
2034	14998	14009	989	93,64
2035	15083	14092	991	93,67
2036	15131	14139	992	93,69
2037	15181	14187	994	93,71
2038	15230	14234	996	93,73

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

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

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

QUADRO 4.5 – DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL (2010 A 2038)

Ano	Domicílios Particulares Ocupados - Urbano	Domicílios Particulares Ocupados - Rural	Domicílios Particulares Totais	Domicílios Particulares Totais Urbano	Domicílios Particulares Totais - Rural
2010	3238	315	4013	3657	356
2011	3333	315	4133	3582	551
2012	3430	315	4256	3703	553
2013	3529	316	4384	3828	556
2014	3631	317	4514	3954	560
2015	3734	319	4648	4083	565
2016	3825	320	4770	4202	569
2017	3917	322	4894	4322	572
2018	4011	324	5021	4443	578
2019	4108	326	5152	4569	583
2020	4206	329	5288	4698	590
2021	4287	330	5398	4803	595
2022	4368	332	5510	4910	600
2023	4451	334	5625	5019	606
2024	4534	337	5741	5129	612
2025	4619	339	5859	5240	619
2026	4683	341	5950	5327	623
2027	4748	343	6044	5416	628
2028	4814	345	6140	5507	633
2029	4881	347	6237	5598	639
2030	4949	349	6335	5690	645
2031	4998	351	6407	5758	649
2032	5049	352	6483	5829	654
2033	5099	354	6557	5899	658
2034	5150	356	6635	5973	663
2035	5202	358	6713	6045	668
2036	5239	359	6772	6100	672
2037	5276	360	6832	6157	676
2038	5312	362	6893	6214	679

■ **Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto**

Definições da Área de Projeto

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

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

As perspectivas de evolução da população total do município são de expansão, havendo previsão de significativo crescimento de sua população urbana, que passaria de 10052 habitantes em 2010 para 14234 habitantes em 2038, horizonte de projeto, aumento de mais de 40%.

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

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

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

Ano	Projeção da População Urbana	Projeção da População Urbana –	Domicílios da Área de Projeto	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto
2010	10052	11013	3657	2,75
2011	10276	11231	3582	2,87
2012	10503	11454	3703	2,84
2013	10732	11680	3828	2,80
2014	10965	11911	3954	2,77
2015	11200	12146	4083	2,74
2016	11406	12351	4202	2,71
2017	11611	12557	4322	2,69
2018	11821	12768	4443	2,66
2019	12033	12983	4569	2,63
2020	12246	13200	4698	2,61
2021	12413	13368	4803	2,58
2022	12580	13537	4910	2,56
2023	12749	13709	5019	2,54
2024	12919	13883	5129	2,52
2025	13091	14059	5240	2,50
2026	13208	14178	5327	2,48
2027	13326	14298	5416	2,46
2028	13446	14420	5507	2,44

Ano	Projeção da População Urbana	Projeção da População Urbana –	Domicílios da Área de Projeto	Número de Pessoas por Domicílio da Área de Projeto
2029	13564	14541	5598	2,42
2030	13683	14664	5690	2,40
2031	13765	14747	5758	2,39
2032	13847	14831	5829	2,38
2033	13928	14914	5899	2,36
2034	14009	14998	5973	2,35
2035	14092	15083	6045	2,33
2036	14139	15131	6100	2,32
2037	14187	15181	6157	2,30
2038	14234	15230	6214	2,29

1029

1030 **4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES**

1031 **4.2.1 Sistema de Resíduos Sólidos**

1032 **4.2.1.1 Critérios e Parâmetros Adotados**

1033 O município de Valentim Gentil gera, em média, 250 toneladas de resíduos sólidos
1034 domiciliares por mês.

1035 De acordo com a projeção populacional feita para este estudo, a população total de
1036 Valentim Gentil no ano de 2019 foi de 12.983 habitantes. Com o valor de geração média
1037 mensal e de população, determinou-se o valor de 0,62 kg/hab/dia de média diária de
1038 geração *per capita* dos resíduos sólidos urbanos, valor esse que será adotado para a
1039 realização das projeções de geração de RSU para todo horizonte de estudo.

1040 Como parâmetro para a estimativa de quantidade dos diferentes resíduos produzidos,
1041 será utilizado a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na UGRHI 5 – PCJ
1042 divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, que possui um
1043 índice de 73,28% de material orgânico, 18,8% de materiais recicláveis e 7.92% de
1044 rejeitos.

1045 Para a projeção da geração de resíduos de construção civil (RCC) foi utilizada o valor per
1046 capita de 0,51 t/hab/ano, divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São
1047 Paulo.

1048 Para a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) foi utilizada o valor
1049 per capita de 4,38 kg/hab/ano, divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado
1050 de São Paulo para a região administrativa de São José do Rio Preto.

1051 **4.2.1.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos**

1052 O **Quadro 4.7** apresenta a projeção da geração dos resíduos brutos do município.

QUADRO 4.7 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU), DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total ⁴ (hab)	RSU				Total RCC (t/ano)	Total RSS (t/ano)
			Resíduos Secos (t/ano)	Resíduos Úmidos (t/ano)	Rejeitos (t/ano)	Total RSU (t/ano)		
0	2018	12.768	543	2.117	229	2.889	6.404	56
1	2019	12.983	552	2.153	233	2.938	6.512	57
2	2020	13.200	562	2.189	237	2.987	6.621	58
3	2021	13.368	569	2.217	240	3.025	6.732	59
4	2022	13.537	576	2.245	243	3.063	6.818	59
5	2023	13.709	583	2.273	246	3.102	6.904	60
6	2024	13.883	591	2.302	249	3.142	6.992	61
7	2025	14.059	598	2.331	252	3.182	7.080	62
8	2026	14.178	603	2.351	254	3.208	7.170	62
9	2027	14.298	608	2.371	256	3.236	7.231	63
10	2028	14.420	613	2.391	258	3.263	7.292	63
11	2029	14.541	619	2.411	261	3.291	7.354	64
12	2030	14.664	624	2.432	263	3.318	7.416	64
13	2031	14.747	627	2.446	264	3.337	7.479	65
14	2032	14.831	631	2.459	266	3.356	7.521	65
15	2033	14.914	635	2.473	267	3.375	7.564	65
16	2034	14.998	638	2.487	269	3.394	7.606	66
17	2035	15.083	642	2.501	270	3.413	7.649	66
18	2036	15.131	644	2.509	271	3.424	7.692	66
19	2037	15.181	646	2.518	272	3.435	7.717	66
20	2038	15.230	648	2.526	273	3.447	7.742	67

Elaboração ENGECORPS, 2015.

4.2.1.3 Reaproveitamento de Resíduos

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos da construção civil e demolição já que, pelos riscos à saúde pública, em função de sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Ministério do Meio Ambiente, 2012), objetiva-se no Plano de Metas atingir uma taxa de reaproveitamento de 70% para os resíduos secos e úmidos (recicláveis e orgânicos), e 100% para os resíduos da construção civil e demolição. No entanto, considerando as condições atuais do sistema no município de Valentim Gentil, definiu-se que a meta de reaproveitamento dos resíduos urbanos seria de 50% e a de RCC seria de 50% no período de abrangência deste estudo.

Diante disto, e considerando o horizonte de planejamento de 20 anos para este PMSB, apresenta-se no Quadro 4.8 as progressões adotadas para a implementação do

⁴ A população total atendida representa 100 % da população atendida pelo sistema de limpeza urbana.

reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e dos Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCC) no município de Valentim Gentil, com índices nulos no Ano 0 (2018), e considerando o Ano 1 (2019) como o ano de implementação do plano.

QUADRO 4.8 - PROGRESSÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RSU E RCD

Faixa de Ano de Planejamento	Faixas de Reaproveitamento (%)	
	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)
Anos 1 ao 4	0% a 5,0%	0% a 5,0%
Anos 5 ao 9	5,0% a 20,0%	5,0% a 20,0%
Anos 10 ao 14	20,0% a 35,0%	20,0% a 35,0%
Anos 15 ao 19	35,0% a 50,0%	35,0% a 50,0%
Ano 20 em diante	50%	50%

Elaboração ENGECORPS, 2015.

Assim, seguem os **Quadros 4.9 e 4.10** que apresentam, respectivamente, as projeções dos quantitativos de reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos da construção civil e demolição do município.

QUADRO 4.9 - PROJEÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	Reaproveitamento RSU			Índice de Reaproveitamento (%)
			*Resíduos Secos (t/ano)	*Resíduos Úmidos (t/ano)	Total (t/ano)	
0	2018	12.768	0	0	0	0,0%
1	2019	12.983	28	108	135	5,0%
2	2020	13.200	56	219	275	10,0%
3	2021	13.368	85	333	418	15,0%
4	2022	13.537	115	449	564	20,0%
5	2023	13.709	128	500	628	22,0%
6	2024	13.883	142	553	694	24,0%
7	2025	14.059	156	606	762	26,0%
8	2026	14.178	169	658	827	28,0%
9	2027	14.298	182	711	894	30,0%
10	2028	14.420	196	765	962	32,0%
11	2029	14.541	210	820	1.030	34,0%
12	2030	14.664	225	875	1.100	36,0%
13	2031	14.747	238	929	1.168	38,0%
14	2032	14.831	252	984	1.236	40,0%
15	2033	14.914	266	1.039	1.305	42,0%
16	2034	14.998	281	1.094	1.375	44,0%
17	2035	15.083	295	1.151	1.446	46,0%
18	2036	15.131	309	1.204	1.513	48,0%
19	2037	15.181	323	1.259	1.582	50,0%
20	2038	15.230	324	1.263	1.587	50,0%

Elaboração ENGECORPS, 2017.

* Percentuais aplicados sobre a estimativa de geração apresentada no Quadro 4.7.

QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCD)

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	*Reaproveitamento RCC (t/ano)	Índice de Reaproveitamento (%)
0	2018	12.768	0	0,0%
1	2019	12.983	174	2,6%
2	2020	13.200	354	5,3%
3	2021	13.368	538	7,9%
4	2022	13.537	726	10,5%
5	2023	13.709	919	13,2%
6	2024	13.883	1.117	15,8%
7	2025	14.059	1.320	18,4%
8	2026	14.178	1.521	21,0%
9	2027	14.298	1.726	23,7%
10	2028	14.420	1.934	26,3%
11	2029	14.541	2.145	28,9%
12	2030	14.664	2.360	31,6%
13	2031	14.747	2.571	34,2%
14	2032	14.831	2.785	36,8%
15	2033	14.914	3.001	39,5%
16	2034	14.998	3.219	42,1%
17	2035	15.083	3.439	44,7%
18	2036	15.131	3.653	47,3%
19	2037	15.181	3.869	50,0%
20	2038	15.230	3.884	50,0%

Elaboração ENGECORPS, 2015.

* Percentuais aplicados sobre a estimativa de geração apresentada no Quadro 4.7.

4.2.1.4 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

O **Quadro 4.11** apresenta a projeção da geração dos resíduos não reaproveitáveis (rejeitos) do município.

QUADRO 4.11 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS NÃO REAPROVEITÁVEIS DOS RSU E RCD

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	*Rejeitos RSU (t/ano)	*Rejeitos RCC (t/ano)
0	2018	12.768	2.889	6.512
1	2019	12.983	2.803	6.447
2	2020	13.200	2.712	6.378
3	2021	13.368	2.607	6.280
4	2022	13.537	2.499	6.178
5	2023	13.709	2.474	6.072
6	2024	13.883	2.447	5.963
7	2025	14.059	2.420	5.850
8	2026	14.178	2.381	5.709
9	2027	14.298	2.342	5.566
10	2028	14.420	2.302	5.420
11	2029	14.541	2.260	5.270
12	2030	14.664	2.218	5.118
13	2031	14.747	2.170	4.950
14	2032	14.831	2.120	4.779

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	*Rejeitos RSU (t/ano)	*Rejeitos RCC (t/ano)
15	2033	14.914	2.070	4.606
16	2034	14.998	2.019	4.430
17	2035	15.083	1.968	4.253
18	2036	15.131	1.911	4.064
19	2037	15.181	1.854	3.873
20	2038	15.230	1.860	3.884

Elaboração ENGECORPS, 2015.

* Quantitativos calculados a partir do total de resíduos estimados no Quadro 9.7, subtraindo-se os valores de reaproveitamento estimados no Quadro 9.9 (RSU) e 9.10 (RCD).

4.2.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No caso específico de Valentim Gentil, o estudo do componente drenagem considerou a mesma área de abrangência do Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana do município. Essas áreas compreendem as bacias de drenagem inseridas nos perímetros urbanos.

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

Cabe destacar que esse estudo corresponde aos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem, pois este apresentou deficiências para chuvas intensas. As intervenções propostas a serem realizadas no município são:

Microdrenagem

- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A, Rua Frutuoso Honorato de Medeiros; Av. Horácio G. Moraes; Av. Eduardo Vicente, é necessária a ampliação de rede para o risco de 10%.
- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A - trechos paralelos, Av. Horácio Gonçalves de Moraes; Av. Eduardo Vicente – rede a ampliar.
- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia B; e Sub-bacia B - desvio de vazão no ponto 47=PVex99; Av Cavalin; R Dr Augusto Alves dos Reis; R Benedita Terra Pimentel; R José Safiotti; R Tupinambás; R Mato Grosso; Av Eduardo Vicente.
- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A25, R Joaquim Vicente; R Francisco Roberto do Carmo.
- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia B16, Av Rafael Cavalin; Av Sebastião Sanches Bleza; Av Leonardo Guxardi.
- ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A20; M; M1; R José Saraiva; R João F Domeni; R Francisco Pinheiro; R Augusto Zanforlin.

- 1124 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A21; A22; R Bernabé Delgado
1125 Gimenez; R Clovis Antônio Pelaio Fernandez; R Francisco Braz do Amaral.
- 1126 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A7; A10; A11; A13; R José L de
1127 Melo; R João Pessoa; R Bahia; R Gustavo Pantaleão de Lima.
- 1128 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A2; A4; A6; R Augusto Zanforlin;
1129 R Lazaro de Paula Souza; Av Tiradentes; Av Arthur de Oliveira.
- 1130 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A27; Av. Alberto Jonas do
1131 Livramento.
- 1132 ♦ Implantação de Sistema de drenagem de águas pluviais das sub-bacias O, O1, O2, e
1133 proteção do lançamento na área pertencente à Bacia dos Rio São José dos
1134 Dourados.
- 1135 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia A29; A30; R Ivo Aleixo Sandes; R
1136 Manoel Alves de Lima.
- 1137 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia B17; B18; C; R Severino
1138 Bruzadim; R Caetano Buosi; R Ginez Sanches
- 1139 ♦ Construção de galerias de águas pluviais Sub-bacia B2; B4; B5; B8; B10; R
1140 Tupinambás; R Mato Grosso; Av Cavalin; R Paraná.
- 1141 ♦ Implantação de Sistema de drenagem de águas pluviais das sub-bacias E e F , área
1142 pertencente à Bacia dos Rio São José dos Dourados.

1143 **Macrodrenagem**

- 1144 ♦ Implantação de sistema de dissipação de energia do sistema de drenagem que se
1145 convergem logo à jusante do lago 2, no fundo de vale da bacia do Córrego Varação.
- 1146 ♦ Adaptação do Lago 2 para funcionar como reservatório de retenção de águas da
1147 cheia, além de aliviar a capacidade de escoamento das tubulações existentes no seu
1148 entorno.
- 1149 ♦ Implantação de Reservatório de detenção na área próximo à antiga Estação
1150 Ferroviária, na Sub bacia SB H, com descarga voltada à Bacia do São José dos
1151 Dourados.
- 1152 Implantação de pequenos reservatórios com a função de retenção ao longo do fundo de
1153 vale da bacia do Córrego Varação, a partir do Lago 2.

1154

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 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com o objetivo de atingir a universalização dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos, apresentam-se na sequência alguns indicadores de desempenho operacional e ambiental para avaliação da evolução dos serviços prestados num horizonte de 20 anos.

5.1.1 Indicadores Seleccionados

Os indicadores foram selecionados de maneira a possibilitar o diagnóstico do sistema em função da geração de resíduos atual e futura, do nível de atendimento da população e da qualificação da disposição final.

Os indicadores de resíduos sólidos utilizados do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental são:

♦ Icr - Indicador de Coleta Regular,

♦ Iqr - Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD, e

♦ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD.

Os demais indicadores, quando considerados, foram elaborados pelos técnicos do CONSÓRCIO. Sua conceituação e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Icr = (Duc / Dut) \times 100$$

sendo:

♦ Icr = Indicador de coleta regular;

♦ Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;

♦ Dut = Total dos domicílios urbanos.

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final, e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas ou adequadas, conforme o **Quadro 5.1**.

QUADRO 5.1 – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS

IQR	Enquadramento	IQR
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)	0
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

Fonte: CETESB.

Importa, no caso, a pontuação do local de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, passou a exigir que apenas os rejeitos não reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados a aterros sanitários.

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.

O **Quadro 5.2** apresenta os valores do indicador. São utilizados como dados o tempo de saturação da unidade e a faixa populacional do município, sendo que:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos);
- ◇ O $n_{\min}$ e o $n_{\max}$ são valores fixados.

O indicador é calculado com base no seguinte critério:

$$Isr = 100 \times (n - n_{\min}) / (n_{\max} - n_{\min})$$

QUADRO 5.2 – INDICADOR DE SATURAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS “RSD”

Faixa da População	$n_{\min}$	ISR	$n_{\max}$	ISR
Até 20.000 hab	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

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

5.2.1 Indicadores Seleccionados

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

Os Quadros 5.3 e 5.4 apresentam esses indicadores e seus valores, podendo variar entre 0 e 2,5.

QUADRO 5.3 - 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

QUADRO 5.4 - 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

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

O **Quadro 5.5** apresenta os indicadores, com variação de 0 a 1.

QUADRO 5.5 - PROPOSTA DE VALORAÇÃO PARA O INDICADOR DE PONTOS CRÍTICOS

MICRO / MACRODRENAGEM			Valor	Quantidade de pontos encontrados ⁵
			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	1

Foram adotados também três indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, com o intuito de avaliar a cobertura dos sistemas, domicílios em risco e despesa praticada para os serviços.

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

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

◇ IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município:

◇ IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos

⁵ Os pontos de alagamento, inundação e erosão encontrados no município serão descritos e ilustrados no Capítulo 6 deste relatório.

1257 **IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação - %**

1258 Fórmula de cálculo: $\frac{RI013}{GE008} \times 100$

1259 ◇ GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município

1260 ◇ RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação

1261 **IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas**
1262 **Pluviais Urbanas**

1263 Fórmula de cálculo: $\frac{FN016}{GE007}$

1264 ◇ FN016 - Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
1265 Urbanas

1266 ◇ GE007 - Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do
1267 município.
1268

1269 **6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO**
1270 **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO**

1271 O Diagnóstico apresentado a seguir refere-se aos sistemas relativos aos serviços objeto
1272 dos Planos Específicos de Saneamento do município.

1273 **6.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1274 O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município e o estudo de demandas são
1275 a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o
1276 detalhamento de programas, projetos e ações.

1277 Nesta fase, serão relacionados e classificados todos os resíduos diagnosticados no
1278 município, as condições de geração e as formas de coleta, transporte e destinação final
1279 adotadas, a fim de detalharmos a situação em que o município se encontra atualmente.

1280 **6.1.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final**

1281 As informações quanto à classificação dos resíduos a seguir descritas, foram extraídas do
1282 *Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação – Ministério do Meio*
1283 *Ambiente (MMA).*

1284 **6.1.1.1 Classificação**

1285 ◆ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

1286 Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas;
1287 é composta por resíduos secos e resíduos úmidos.

1288 Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de
1289 plásticos, papéis, vidros e metais diversos, além das embalagens do tipo “longa vida”.

1290 Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo de
1291 alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos
1292 de alimentos industrializados, entre outros.

1293 Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma
1294 composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos do
1295 total dos resíduos sólidos urbanos coletados. Os 16,7% restantes, são rejeitos.

1296 ♦ Resíduos da Limpeza Pública (RLP)

1297 As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem
1298 respeito a: varrição, capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias,
1299 monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em
1300 logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
1301 limpeza de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

1302 ♦ Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

1303 Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias,
1304 argamassas, concretos e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A
1305 (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material.
1306 Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis como embalagens em geral, tubos,
1307 fiação, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis
1308 para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que a metade é
1309 debitado às madeiras, bastante utilizadas nas construções.

1310 ♦ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

1311 Para melhor controle e gerenciamento, estes resíduos são divididos em grupos, da
1312 seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas
1313 transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C
1314 (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfuro cortantes). A
1315 observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos
1316 dos Grupos A, B, C e E são no conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos
1317 comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume
1318 (MMA, 2011).

1319 6.1.1.2 Geração

1320 De acordo com informações do município, são coletados aproximadamente 8 ton/dia de
1321 resíduos.

1322

6.1.1.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada por empresa terceirizada. Todos os resíduos coletados são encaminhados para o aterro em valas municipal.

Os RCC são coletados pelo município em caso de pequenos geradores, até 1 m³, os grandes geradores são responsáveis por encaminhar os seus resíduos. São dispostos de maneira regular dentro o ECOTUDO inaugurado no ano de 2018 para posteriormente serem reaproveitados.

Os RSS são coletados pela prefeitura e transportados por empresa contratada ECO MAIS COLETA DE RESÍDUOS LTDA – ME, que os encaminha para tratamento e disposição em aterro licenciado.

6.1.1.4 Destinação Final

O **Quadro 6.1** apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 6.1 - DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
Aterro em valas municipal	Aterro em valas municipal	Disposição Adequada	Unidade privada – ECO MAIS COLETA DE RESÍDUOS LTDA – ME

6.1.2 Análise Operacional dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos com base no Sistema de Indicadores

Para a verificação da prestação atual dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, adotaram-se alguns indicadores, já apresentados no Capítulo 5, que se encontram analisados a seguir. A partir desta análise, foi realizado o diagnóstico do sistema.

♦ Icr – Indicador de Coleta Regular

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Icr = (Duc / Dut) \times 100$$

sendo:

♦ Icr = Indicador de coleta regular;

♦ Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;

♦ Dut = Total dos domicílios urbanos.

1352 Segundo informações coletadas na prefeitura, o município de Valentim Gentil possui
1353 100% dos domicílios urbanos atendido pela coleta de lixo, portanto, seu Icr = 100.

1354 ♦ Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

1355 De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2015, o aterro em valas onde
1356 atualmente os resíduos são dispostos no próprio município, obteve IQR = 8,6, sendo
1357 avaliado como Adequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2015 –
1358 CETESB). Ainda de acordo com esta avaliação, apenas dois itens receberam pontuação
1359 zero:

1360 ♦ Monitoramento de águas subterrâneas.

1361 É necessário, portanto que, o município de Valentim Gentil faça adequações para
1362 realização do monitoramento.

1363 ♦ Presença de aves e animais.

1364 É necessário, portanto que, o município de Valentim Gentil faça adequações a fim de
1365 evitar a presença de animais na área do aterro.

1366 ♦ Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

1367 A vida útil prevista do aterro em valas municipal, local de disposição atual dos RSD de
1368 Valentim Gentil, de acordo com a IQR emitida pela CETESB em outubro de 2015 é maior
1369 que 5 anos, sendo atribuído ao município um ISR igual a 100.

1370 Neste caso, esta unidade poderá continuar como uma alternativa na proposição de
1371 cenários, apresentado em fase posterior do trabalho. Cabe ressaltar que, esta vida útil
1372 certamente será ampliada, visto que o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a
1373 ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10,
1374 referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

1375 Ainda assim, na proposição de cenários, apresentado em fase posterior do trabalho, o
1376 município terá o detalhamento de programas, projetos e ações, de forma a buscar
1377 alternativas para disposição final dos RSD.

1378 ♦ Demais serviços analisados

1379 De acordo com a PNRS, todos os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos
1380 sólidos preveem a universalização do atendimento às comunidades locais,
1381 independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram. É
1382 necessária também a conscientização por parte dos munícipes para que não haja
1383 descarte dos resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de
1384 córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município.

1385 A coleta seletiva ainda não é realizada pelo município. Porém, por exigência da PNRS,
1386 somente será permitida a disposição em aterro sanitário dos resíduos não

1387 reaproveitáveis, ou seja, os rejeitos. Portanto, a estruturação de um serviço de coleta
1388 seletiva passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar
1389 sistemas realmente amplos e eficientes.

1390 Os resíduos da construção civil (RCC), apesar de coletados pelo município ainda não
1391 possuem uma disposição adequada, e precisa da conscientização por parte dos
1392 munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em
1393 terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o
1394 município. É importante que o município implante uma unidade de recebimento de RCC
1395 para a parcela destes resíduos que não são reaproveitados, seja através de uma unidade
1396 municipal ou consorciada.

1397 Os resíduos dos serviços de saúde (RSS), já tem um modelo de coleta, transporte e
1398 destinação final diferenciado pelo seu nível de periculosidade. Atualmente tal modelo
1399 atende de maneira adequada, em termos quantitativos, o município. É necessário que o
1400 município também acompanhe qualitativamente o modelo praticado.

1401 Cabe ressaltar, que o município deve se utilizar dos indicadores sugeridos, ou se utilizar
1402 ainda de outros, para que todos os serviços prestados sejam sempre executados de
1403 maneira adequada, respeitando as legislações vigentes.

1404 **6.1.3 Demais Itens Abrangidos pela Lei 12.305/10 da Política Nacional de** 1405 **Resíduos Sólidos**

1406 **6.1.3.1 Resíduos Especiais**

1407 **Sistema de Logística Reversa no município**

1408 ♦ Embalagens de Agrotóxicos

1409 O município não possui controle da logística reversa de embalagens de agrotóxicos do
1410 município. Os produtores rurais devolvem diretamente ao fornecedor de Votuporanga. É
1411 importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa devolução de embalagens
1412 a fim de evitar que produtos contaminantes tenham destinação inadequada.

1413 ♦ Pilhas e baterias

1414 O município instalou o ECOTUDO, local para recebimento dessa tipologia de resíduo e
1415 posteriormente faz o encaminhamento desses resíduos de maneira adequada.

1416 ♦ Pneus

1417 A destinação final adequada dos pneus inservíveis é uma ação implantada desde o ano
1418 2014, por meio do Termo de Parceria, firmado entre os membros do CIDAS – Consórcio
1419 Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável, para utilização de Ecopontos
1420 de Pneus, localizados no município de Votuporanga e Cosmorama, visando à destinação
1421 adequada de pneus inservíveis para a empresa Anip/Reciclanip.

1422 Os estabelecimentos comerciais do Município, compreendidos por borracharias,
1423 bicicletarias, prestadores de serviços e demais segmentos que manuseiam pneus
1424 inservíveis, são obrigados a possuir locais seguros para o recolhimento dos referidos
1425 produtos, atendendo as normas técnicas e legislação em vigor no país. Atualmente estão
1426 cadastrados 14 (quatorze) estabelecimentos comerciais e 02 (dois) Eco Pontos.

1427 O Município de Valentim Gentil, mediante termo de parceria executa o recolhimento e a
1428 destinação final ambientalmente adequada dos pneus e seus rejeitos.

1429 A Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações homologadas
1430 pelo IBAMA (Reciclanip, 2012).

1431 Além da parceria, o município instalou o ECOTUDO, local para recebimento dessa
1432 tipologia de resíduo e posteriormente faz o encaminhamento desses resíduos de maneira
1433 adequada.

1434 Por essas considerações, pode-se concluir que a destinação final de pneus no município
1435 está adequada.

1436 ♦ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

1437 O município possui um programa de coleta de óleo de cozinha, no entanto, não possui
1438 fiscalização do descarte de óleos e lubrificantes de oficinas.

1439 O município instalou o ECOTUDO, local para recebimento dessa tipologia de resíduo e
1440 posteriormente faz o encaminhamento desses resíduos de maneira adequada.

1441 É importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa devolução de
1442 embalagens e descarte adequado de óleos lubrificantes a fim de evitar que produtos
1443 contaminantes tenham destinação irregular.

1444 ♦ Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

1445 O município instalou o ECOTUDO, local para recebimento dessa tipologia de resíduo e
1446 posteriormente faz o encaminhamento desses resíduos de maneira adequada.

1447 ♦ Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

1448 O município instalou o ECOTUDO, local para recebimento dessa tipologia de resíduo e
1449 posteriormente faz o encaminhamento desses resíduos de maneira adequada.

1450 6.1.3.2 Planos de Gerenciamento Específicos

1451 O município não possui nenhum plano de gerenciamento relativo a resíduos. Recomenda-
1452 se que sejam elaborados planos específicos para cada categoria representada a seguir:

1453 ♦ Resíduos de serviços públicos de saneamento básico;

1454 ♦ Resíduos industriais;

- 1455 ♦ Resíduos de serviços de saúde;
- 1456 ♦ Resíduos de transporte;
- 1457 ♦ Resíduos de mineração;
- 1458 ♦ Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem
- 1459 resíduos perigosos, que possuam características de inflamabilidade, corrosividade,
- 1460 reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e
- 1461 mutagenicidade, e resíduos que, mesmo não classificados como perigosos, não sejam
- 1462 equiparados aos resíduos sólidos domiciliares pelo poder público;
- 1463 ♦ Resíduos de empresas de construção civil;
- 1464 ♦ Resíduos de atividades agrossilvopastoris, caso exigido pelo órgão competente do
- 1465 Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de
- 1466 Vigilância Sanitária) ou do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade
- 1467 Agropecuária).

1468 6.1.3.3 Soluções Consorciadas

1469 A lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007,

1470 tem por finalidade a união entre municípios para constituir associação pública ou pessoa

1471 jurídica de direito privado, por meio do ordenamento jurídico, visando solucionar

1472 problemas de ordem comum entre os entes.

1473 Os consórcios são constituídos pela assinatura de um Protocolo de Intenções pelo Poder

1474 Executivo e sancionado pelo Poder Legislativo por meio de uma lei que autorize a

1475 constituição do consórcio e união entre os entes federados, implicando na delegação de

1476 competências e na definição de obrigações.

1477 O consorciamento se torna um instrumento de gestão compartilhada de grande

1478 importância e relevância, visto que além de organizar os municípios numa única

1479 personalidade jurídica, define competências e responsabilidades, ou seja, todos os

1480 envolvidos são responsáveis pela execução de qualidade dos serviços prestados. Ponto

1481 essencial quanto a personalidade jurídica refere-se sobre a sua definição, sendo pessoas

1482 jurídicas distintas de seus constituintes, podendo assumir obrigações e praticar atos em

1483 seu nome e sob sua responsabilidade.

1484 A **Figura 6.1** demonstra o processo de consorciamento intermunicipal, desde sua

1485 formação até a inscrição junto aos órgãos competentes e a captação de recurso.

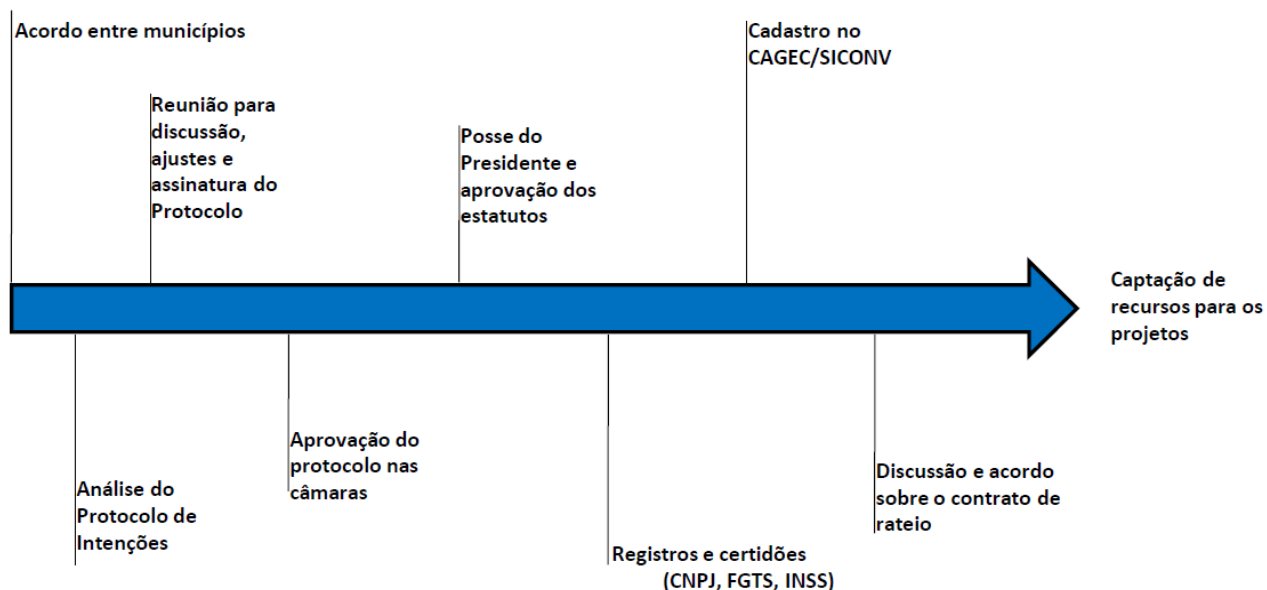


Figura 6.1 – Processo de consorciamento intermunicipal

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana - SEDRU, 2012.

A principal intenção na formação de consórcios, como dito anteriormente, é a resolução de problemas comuns para diversos municípios que, individualmente, ficam impossibilitados devido a sua capacidade técnica, operacional, financeira e de gestão. Cabe destacar que a captação de recursos e projetos são priorizadas para aqueles municípios consorciados.

O funcionamento de um consórcio concerne na inclusão de dois contratos a serem firmados, tais quais:

- ♦ contrato de rateio: constitui o mecanismo utilizado para entrega de recursos pelos entes consorciados.
- ♦ contrato de programa: obrigações entre um ente e os demais ou com o consórcio. Define a regulamentação mais detalhada das ações ou planos especiais.

Ressalta-se que tais contratos são as únicas vias admissíveis para a transferência de recursos pelos consorciados, sendo que seu prazo de vigência não poder ser superior ao das dotações orçamentárias, exceto em casos específicos.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos por meio de consórcios públicos, visando fortalecer a gestão dos municípios para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

Em relação aos resíduos sólidos, a preferência por soluções consorciadas tem como objetivo superar a fragilidade, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento, garantindo sua sustentabilidade.

1512 No Plano de Resíduos do Estado de São Paulo, como alternativa a solução para gestão
1513 compartilhada de RSU, utiliza-se a proposta do Projeto de Apoio à Gestão Municipal de
1514 Resíduos Sólidos (GIREM), elaborado nos anos de 2012 a 2014 e que possuem como
1515 objetivo “apoiar e fomentar soluções regionalizadas, bem como a integração e
1516 cooperação entre os municípios na gestão de resíduos sólidos”.

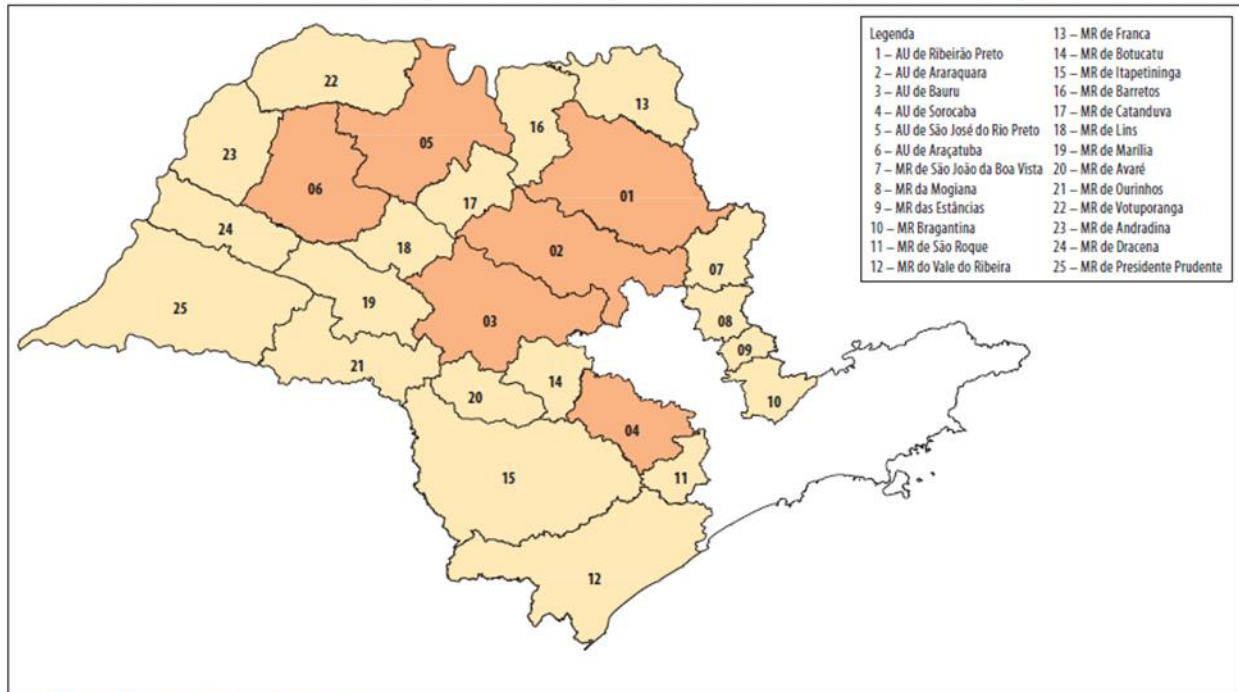
1517 Os resultados das atividades realizadas em cada oficina regional do Girem foram
1518 observados e considerados na formulação das propostas de regionalização, uma vez que
1519 refletem o posicionamento coletivo dos municípios em relação às dificuldades
1520 encontradas na gestão de resíduos sólidos, assim como as potencialidades para a busca
1521 de soluções compartilhadas prioritárias.

1522 O uso da população como critério de regionalização encontra-se diretamente associado à
1523 questão da geração de resíduos. Conforme apresentado no Panorama dos Resíduos
1524 Sólidos, no estado de São Paulo 571 municípios possuem população igual ou menor a
1525 100 mil habitantes. Dessa forma, os levantamentos populacionais e as consequentes
1526 estimativas de geração são condicionantes importantes para a formulação de propostas
1527 de arranjos territoriais, uma vez que possibilitam ganho de escala e otimização do rateio
1528 de custos de instalações físicas e serviços a serem implantados. Nesse sentido, definiu-
1529 se o valor de 350 toneladas/dia como escala de partida para a viabilização de
1530 empreendimentos.

1531 A escolha da logística e malha viária como critérios deu-se em função do objetivo de
1532 viabilizar o compartilhamento de unidades de tratamento, destinação e disposição final
1533 ambientalmente adequadas, dados os custos envolvidos na logística. O transporte é um
1534 elemento essencial dentro do composto logístico, pois, além de ser responsável pelo
1535 deslocamento ou movimentação física, representa a maior parte dos custos. Na área de
1536 resíduos sólidos não é diferente, pois a quilometragem percorrida pelos veículos e as
1537 condições das estradas impactam na questão do tempo despendido e no custo para a
1538 realização de determinado percurso.

1539 Assim, as discussões basearam-se nas 22 microrregiões e nas três aglomerações
1540 urbanas propostas no estudo da Emplasa (2011), ainda não legalmente instituídas.

FIGURA 89. Unidades regionais do estado de São Paulo 2010, exceto regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte e aglomerações urbanas de Jundiaí e Piracicaba



Fonte: EMPLASA (2011) (adaptado), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Figura 6.2 – Unidades Regionais do Estado de São Paulo

Ainda segundo o estudo, a proposta preliminar de regionalização referente ao município de Valentim Gentil é a unidade 22 – MR de Votuporanga, cujos municípios estão contidos na Figura 6.3.

Unidades regionais: microrregiões (MR) e aglomerações urbanas (AU)	Municípios	Caracterização	População (hab)	Geração RSU (t/dia)	Estudo de regionalização			
					Proposta	Arranjos intermunicipais identificados	Tópicos prioritários para soluções consorciadas (1)	Sist. trat. e disp. final RS instalados/em licenciamento (2)
22 – MR Votuporanga	Álvares Florence, Américo de Campos, Aparecida d'Oeste, Aspásia, Cardoso, Cosmorama, Dirce Reis, Dolcinópolis, Estrela d'Oeste, Indaiatuba, Jales, Macedônia, Maringápolis, Meridiano, Mesópolis, Mira Estrela, Nova Canaã Paulista, Ourorostre, Palmeira d'Oeste, Paranaíba, Parisi, Pedranópolis, Pontalinda, Pontes Gestal, Populina, Riolândia, Rubineia, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Santa Fé do Sul, Santa Rita d'Oeste, Santa Salete, Santana da Ponte Preta, São Francisco, São João das Duas Pontes, Três Fronteiras, Turmalina, Urânia, Valentim Gentil, Vitória Brasil, Votuporanga.	A base econômica é a agropecuária, seguida pelos setores de serviços e indústria. Seus municípios integram as UGRHs Turvo / Grande, onde se registra um balanço hídrico crítico, com demandas de água de 102,9%, e São José dos Dourados, com demanda de água de 17,9% da disponibilidade hídrica. Cabe ressaltar que três municípios exercem polarização internamente à microrregião: Votuporanga, Jales e Fernandópolis.	355.180	257	Sugere-se a busca de soluções compartilhadas, especialmente para RSU e RCC, entre os municípios da própria microrregião, a qual apresenta população suficiente para garantir escala a sistemas regionais de tratamento de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos. A logística de resíduos sólidos é facilitada pela malha viária existente: a microrregião é cortada somente por rodovias de menor porte e/ou vicinais, distribuídas pelo território, entre elas a SP 320. A falta de estrutura instalada para o gerenciamento de resíduos sólidos na microrregião, entretanto, requer atenção especial – apoio técnico – por parte do poder público na busca por soluções compartilhadas.	Codenop, AMA	aterros sanitários regionais, RCC, pneus inservíveis, coleta seletiva, compostagem	aterro sanitário em Meridiano (privado)

Figura 6.3 – Unidade Regional relativa ao Município de Valentim Gentil

6.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.2.1 Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

O Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana de Valentim Gentil, a partir das informações coletadas e do cadastro da rede de microdrenagem, verificou a capacidade de escoamento das estruturas para uma vazão calculada para um período de retorno de 10 anos.

1557 Para os pontos diagnosticados como críticos foram previstas intervenções com a
1558 finalidade de sanar os problemas quando da ocorrência de chuvas fortes, e ainda
1559 preventivas no caso de propostas de implantação de trechos de rede ainda não
1560 existentes, mas que serão necessárias futuramente, bem como, buscam minimizar os
1561 impactos das ações antrópicas sob o meio (erosões e assoreamentos).

1562 Conforme descrito no Capítulo 5 desse relatório – Indicadores – para avaliação do
1563 componente drenagem, em relação aos aspectos institucionais e pontos críticos os
1564 **Quadros 6.2 e 6.3** mostram os indicadores referentes ao município de Valentim Gentil.

1565 Observa-se que Valentim Gentil não pontuou em indicador de microdrenagem e pontuou
1566 em apenas dois indicadores de macrodrenagem (existência de plano diretor de drenagem
1567 e inexistência de pontos de inundação), indicando uma inadequação da gestão dos
1568 sistemas existentes.

1569

QUADRO 6.2 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
VALENTIM GENTIL									
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	SIM	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
			TOTAL=	0				TOTAL=	0,5

1570

1571

1572

QUADRO 6.3 – AVALIAÇÃO DO INDICADOR RELACIONADO À QUALIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

INDICADORES DE DRENAGEM URBANA									
VALENTIM GENTIL									
MICRODRENAGEM					MACRODRENAGEM				
QUALITATIVO	Q1	Inexistência de Pontos de alagamento	NÃO	0	QUALITATIVO	Q2	Inexistência de pontos de inundação	SIM	0,5
			TOTAL=	0				TOTAL=	0,5

7. OBJETIVOS E METAS

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

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Valentim Gentil, contando com dados e informações que já foram sistematizados essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

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

7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

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

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

- ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ♦ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 15, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

Em relação aos sistemas de resíduos sólidos, não obstante os elevados percentuais de coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os principais desafios referem-se:

- ♦ à disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios, córregos e reservatórios;
- ♦ à identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de aterros sanitários e/ou unidades de valorização energética que atendam a conjuntos

de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

Por fim, em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes dizem respeito:

- ♦ às inundações, alagamentos e erosões localizados nos lançamentos da microdrenagem em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;

- ♦ à consideração, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

Sob tais conclusões, os PMESSBs devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ♦ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);

- ♦ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;

- ♦ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;

- ♦ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento;

- ♦ sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa.

7.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento, dentro da área de projeto, conforme delimitado pela **Figura 7.1**.

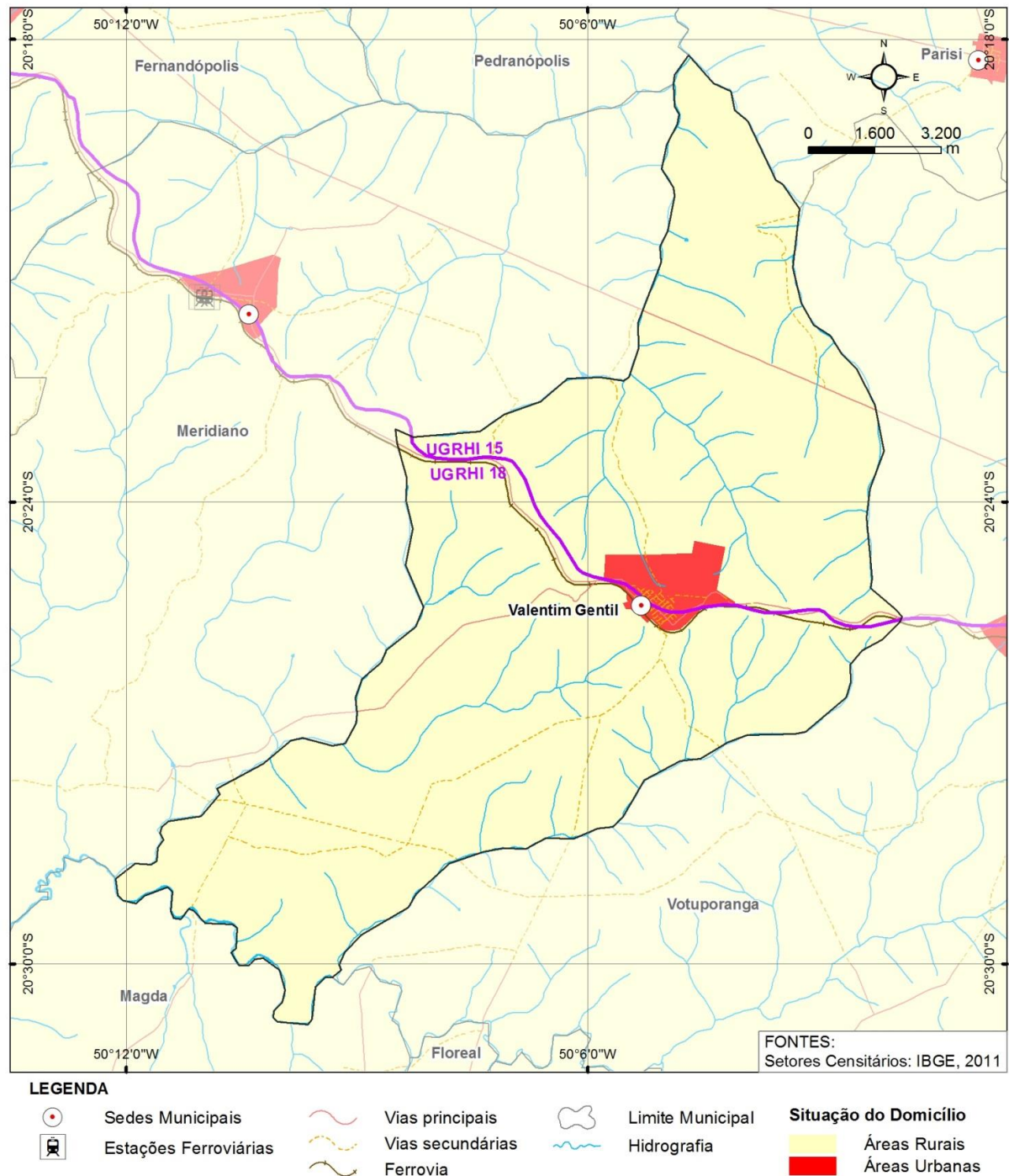


Figura 7.1 – Área Urbana do Município de Valentim Gentil

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- 1652 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 1653 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 1654 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 1655 ♦ obras de longo prazo – A partir de 2019 até o final de plano (ano 2038).

1656 **7.3.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**

1657 No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização
 1658 do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos
 1659 resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte
 1660 de projeto de 20 anos, ou seja, de 2019 a 2038.

1661 **QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS**

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
Manter o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	0%	50%	2019 a 2038
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	50%	2019 a 2038
Aumentar a nota da avaliação do IQR ⁶	86	100	2019 a 2038
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Inadequado	Adequar	Curto Prazo até 2023
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter adequado	2019 a 2038
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2020

1663 **7.3.2 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

1664 No **Quadro 7.2** encontram-se resumidos os objetivos e metas considerando, em
 1665 essência, metas progressivas para o controle de inundações e alagamentos nas áreas
 1666 urbanas. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de
 1667 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

1668

⁶ O IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – Nova Proposta – é um indicador da CETESB que avalia diversos aspectos do aterro como: estruturas de apoio, aspectos operacionais, estruturas de proteção ambiental, características da área entre outros. Essa avaliação permite que seja atribuída uma nota à unidade, classificando-a como adequada ou inadequada.

**QUADRO 7.2 – OBJETIVOS E METAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA –
MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL**

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

8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS

8.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305 de 02/08/10, prevê, entre outros, que apenas os rejeitos devem ser dispostos em aterros e, sendo assim, o reaproveitamento dos resíduos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades.

Esse aspecto foi focado apenas para os resíduos domiciliares e da construção civil e demolição, tendo em vista que, pelos riscos à saúde devido às patogenicidades, os resíduos de serviços de saúde não são reaproveitáveis.

Uma vez que a PNRS discorre sobre todos os resíduos gerados no município, para a elaboração deste Produto, a formulação de alternativas e as soluções apresentadas nos itens subsequentes referem-se tanto aos resíduos gerados na área urbana quanto na área rural.

Neste relatório estão apresentadas propostas para equacionamento da disposição final dos resíduos sólidos gerados no município tendo como referência soluções que sejam de domínio municipal propiciando, dessa forma, a estimativa dos custos dessas intervenções sem o ganho de escala que pode ser obtido através de soluções regionais empregando o recurso do consórcio de municípios.

8.1.1 Limpeza Pública

No âmbito dos serviços de limpeza pública recomenda-se que o município realize as seguintes atividades:

- ♦ Varrição manual - requer adequação da frequência do serviço em função das necessidades do local e a instalação de cestos em locais estratégicos para minimização dos resíduos, além da redução de riscos aos funcionários por meio de varrição mecanizada noturna em vias expressas e o atendimento de baixa frequência através de mutirões;

- 1699 ♦ Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do
1700 serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e
1701 mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos
1702 de poda;
- 1703 ♦ Limpeza pós feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da
1704 disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem
1705 pós varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.
- 1706 O detalhamento dos custos e a logística desses serviços demandam a elaboração de
1707 estudos mais detalhados como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de
1708 Resíduos Sólidos - PGIRS.

1709 **8.1.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

1710 Seguindo os preceitos da PNRS, há 3 destinos possíveis para os resíduos sólidos
1711 domiciliares:

- 1712 ♦ Central de Triagem e, posteriormente, reciclagem para os resíduos secos passíveis de
1713 reciclagem;
- 1714 ♦ Usina de Compostagem para os resíduos úmidos, compostos de matéria orgânica; e
- 1715 ♦ Aterro Sanitário para os rejeitos.

1716 O reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva, conforme
1717 apresentado a seguir:

- 1718 ♦ Ano 1 ao 4: faixa de 0 a 20%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- 1719 ♦ Ano 5 ao 9: faixa de 20 a 30%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1720 ♦ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- 1721 ♦ Ano 15 ao 19: faixa de 40 a 50%, com média anual de 2% de reaproveitamento; e
- 1722 ♦ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

1723 Lembrando que dentre essa quantidade de resíduos reaproveitados, 50% corresponde
1724 tanto ao lixo seco (reciclável) quanto para o lixo úmido (destinados à compostagem) e que
1725 os 50% restantes seriam referentes aos rejeitos. Ressalta-se que para o atendimento das
1726 metas de reaproveitamento propostas pelo Plano o município deverá implementar um
1727 Programa de Coleta Seletiva no município.

1728 **8.1.2.1 Central de Triagem**

1729 Não existe no município um programa social de coleta seletiva.

1730 Considerando que não há uma central de triagem, será proposta ao município a
1731 implantação de uma unidade. Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de
1732 projeto está apresentada no **Quadro 8.1**.

1733

QUADRO 8.1 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis	Projeção de Recicláveis
		de RSD (t/ano)	de RSD (t/dia)
2019	8.898	15	0,04
2020	8.901	31	0,08
2021	8.897	46	0,13
2022	8.892	61	0,17
2023	8.888	67	0,18
2024	8.885	73	0,2
2025	8.881	79	0,22
2026	8.865	85	0,23
2027	8.849	91	0,25
2028	8.833	97	0,27
2029	8.817	103	0,28
2030	8.800	109	0,3
2031	8.772	114	0,31
2032	8.744	120	0,33
2033	8.716	126	0,34
2034	8.688	131	0,36
2035	8.660	137	0,37
2036	8.621	142	0,39
2037	8.582	147	0,4
2038	8.544	147	0,4
TOTAL		1.920	toneladas

1734

1735 Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário
 1736 de 0,90 toneladas de material reciclável.

1737 Área requerida

1738 Para o cálculo da área necessária para implantação da central de triagem, foi elaborada
 1739 uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa
 1740 curva está apresentada no **Gráfico 8.1**.

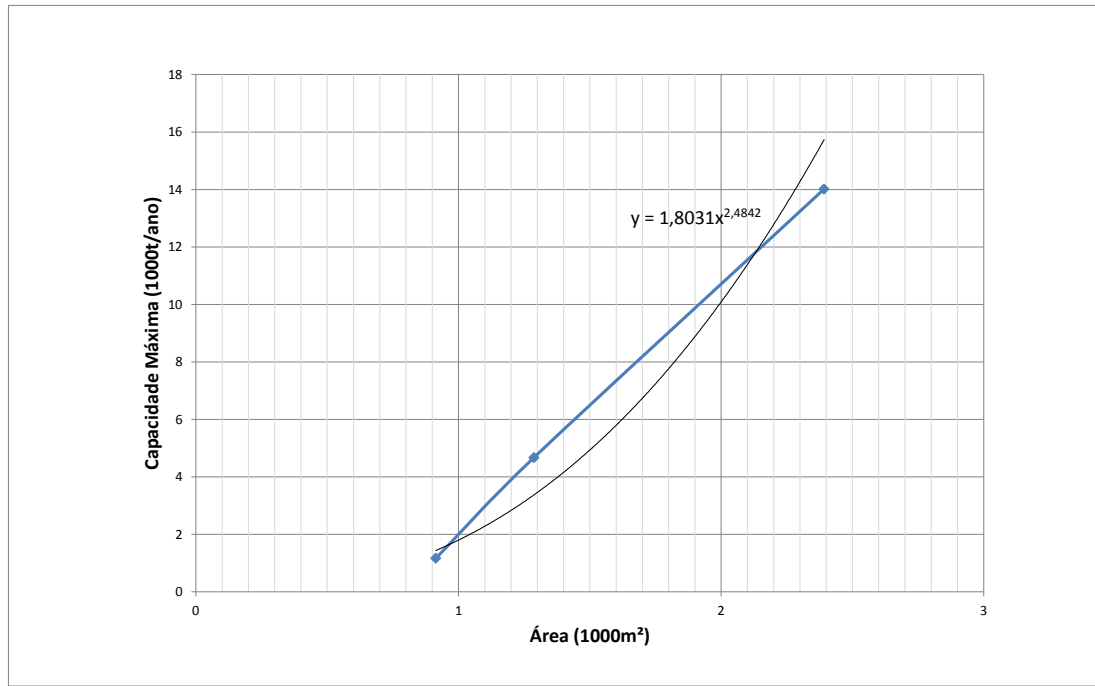


Gráfico 8.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

8.1.2.2 Usina de Compostagem

O município não possui usina de compostagem. Desse modo, para o reaproveitamento da parte úmida dos resíduos, será necessária a implantação de uma usina no município.

Conforme citado no item anterior, a parcela úmida corresponde a 50% do total dos resíduos reaproveitáveis. O **Quadro 8.2** apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

QUADRO 8.2 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2019	12.983	108	0,29
2020	13.200	219	0,60
2021	13.368	333	0,91
2022	13.537	449	1,23
2023	13.709	500	1,37
2024	13.883	553	1,51
2025	14.059	606	1,66
2026	14.178	658	1,80
2027	14.298	711	1,95
2028	14.420	765	2,10
2029	14.541	820	2,25
2030	14.664	875	2,40
2031	14.747	929	2,55
2032	14.831	984	2,70
2033	14.914	1.039	2,85
2034	14.998	1.094	3,00
2035	15.083	1.151	3,15

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2036	15.131	1.204	3,30
2037	15.181	1.259	3,45
2038	15.230	1.263	3,46
TOTAL		15.520	Toneladas

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 3,46 toneladas diárias de matéria orgânica.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação da usina de compostagem, foi elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa curva está apresentada no Gráfico 8.2.

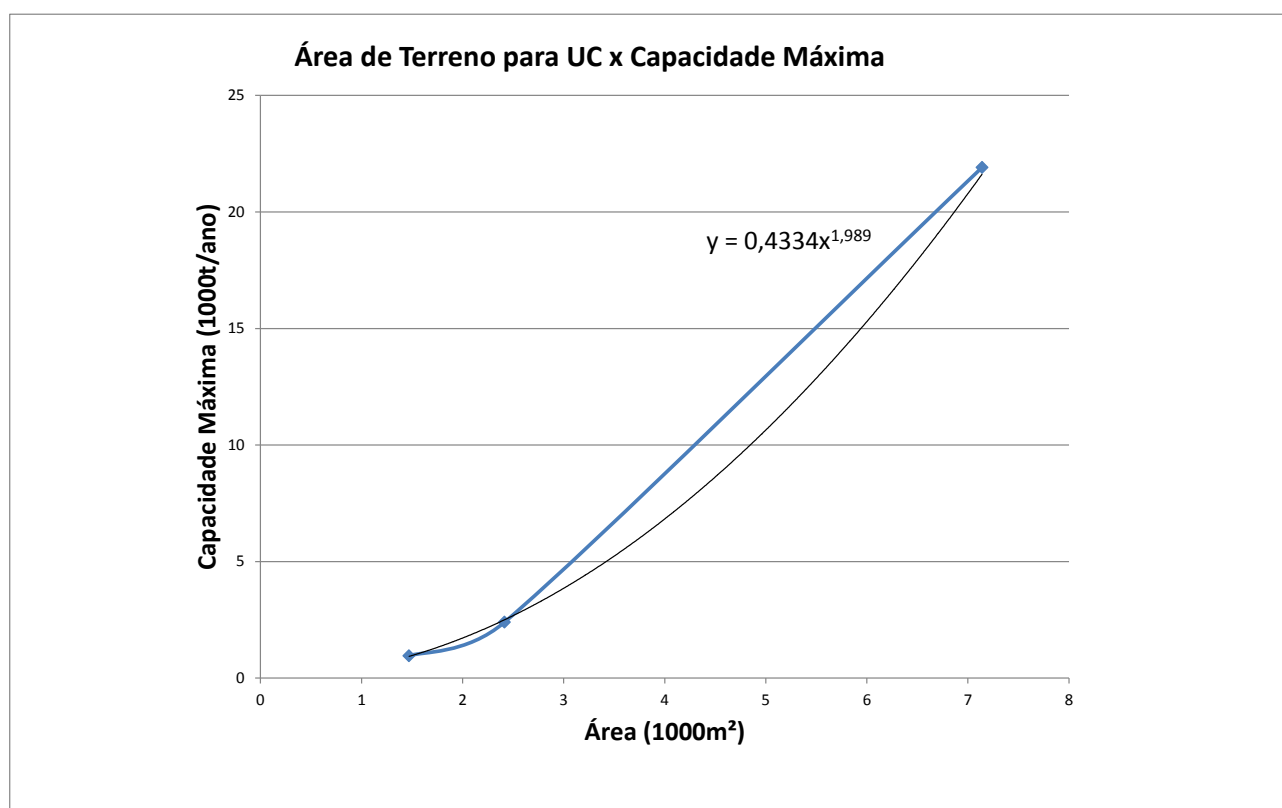


Gráfico 8.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

8.1.2.3 Aterro Sanitário

Conforme já apresentado, o município de Valentim Gentil dispõe o seus resíduos domiciliares em um aterro em valas localizado no próprio município, com avaliação do IQR de sendo classificado como aterro adequado. A mesma avaliação do IQR cita que a vida útil do aterro é maior do que cinco anos. Conforme verificado em visita ao município, a vida útil do aterro é de 15 anos.

Uma vez que o aterro em regularização tem vida útil é somente até o ano de 2032, o município tem a necessidade de buscar uma nova unidade de disposição dos resíduos domiciliares. O **Quadro 8.3** apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o horizonte de projeto.

QUADRO 8.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2019	12.983	2.803	0,63
2020	13.200	2.712	0,64
2021	13.368	2.607	0,65
2022	13.537	2.499	0,66
2023	13.709	2.474	0,66
2024	13.883	2.447	0,67
2025	14.059	2.420	0,68
2026	14.178	2.381	0,69
2027	14.298	2.342	0,70
2028	14.420	2.302	0,70
2029	14.541	2.260	0,71
2030	14.664	2.218	0,71
2031	14.747	2.170	0,72
2032	14.831	2.120	0,72
2033	14.914	2.070	0,73
2034	14.998	2.019	0,73
2035	15.083	1.968	0,74
2036	15.131	1.911	0,74
2037	15.181	1.854	0,74
2038	15.230	1.860	0,75
TOTAL		48,32	8,19

Cabe salientar que essa quantidade é uma estimativa e depende do atendimento às metas de reaproveitamento estabelecidas anteriormente. Ressalta-se, também, que o município poderá escolher por outra forma de destinação final dos resíduos domiciliares, tais como a formação de um consórcio, ou transportar os seus resíduos domiciliares até um aterro particular.

Para efeito deste Plano o aterro sanitário deverá ter capacidade mínima para receber 29.531 toneladas de rejeitos, gerados durante todo o período entre 2020 e 2038.

♦ Lei Estadual 13.798/2009

Nos aterros sanitários ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente nos resíduos, com a consequente produção do biogás. De maneira geral, o biogás é composto em maior fração pelos gases metano e dióxido de carbono (gases causadores de efeito estufa), bem como por traços de outros gases, tais como hidrogênio, gás sulfídrico, oxigênio, amoníaco e nitrogênio. A composição de cada um dos gases, entretanto, pode variar de acordo com o material orgânico utilizado e o tipo de tratamento anaeróbio.

O biogás produzido nos aterros sanitários contribui de maneira significativa para o aumento da concentração de metano na atmosfera. Segundo a CETESB, 50% a 70% do volume do biogás produzido é composto por esse gás. Diante desse cenário, o Estado de São Paulo enfatiza, por meio da Lei nº 13.798/2009, a necessidade de se tomar ações no sentido de mitigar as emissões de metano decorrentes do gerenciamento de resíduos. Ao instituir a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), a lei define como meta apresentar, em 2020, uma redução das emissões totais de gases de efeito estufa em 20% em relação aos totais observados em 2005.

Dessa forma, algumas técnicas podem ser adotadas com o objetivo de mitigar as emissões de metano geradas por aterros sanitários. As principais alternativas utilizadas atualmente em escala comercial são: captura dos gases com queima em *flares* e captura dos gases para geração de energia. No primeiro caso, os gases gerados no aterro são captados em tubulações e queimados na saída dos drenos, transformando-se em dióxido de carbono, o qual possui potencial de geração de efeito estufa significativamente menor. No segundo caso, os gases captados são encaminhados para uma usina de geração, onde alimentam motogeradores para a produção de eletricidade. Embora a opção de captura de gases para geração de energia seja mais vantajosa ambientalmente do que a simples queima em *flares*, em termos econômicos essa técnica não é considerada uma iniciativa muito interessante.

Outra opção que tem sido testada em escala laboratorial é o tratamento do biogás através de um sistema de biofiltros, o qual é composto por bactérias capazes de oxidar e consumir o gás metano, produzindo dióxido de carbono e água. Essa técnica tem como objetivo criar condições de desenvolvimento das bactérias consumidoras de metano na parte superior do sistema de cobertura do aterro, o que propicia a minimização das emissões de gases devido ao escape sem controle pelo sistema de cobertura. Essa opção, apesar de ainda não ser utilizada em escala comercial, apresenta a vantagem de permitir a geração de créditos de carbono, tendo em vista que reduz as emissões de gases de efeito estufa.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação de um aterro sanitário (ATS), foi elaborada uma curva com dados de área e faixas populacionais. Essa curva está apresentada no Gráfico 8.3. Na área necessária para um ATS foram consideradas as instalações de apoio, a configuração do maciço para o aterro e a ETE de tratamentos dos resíduos lixiviados o aterro.

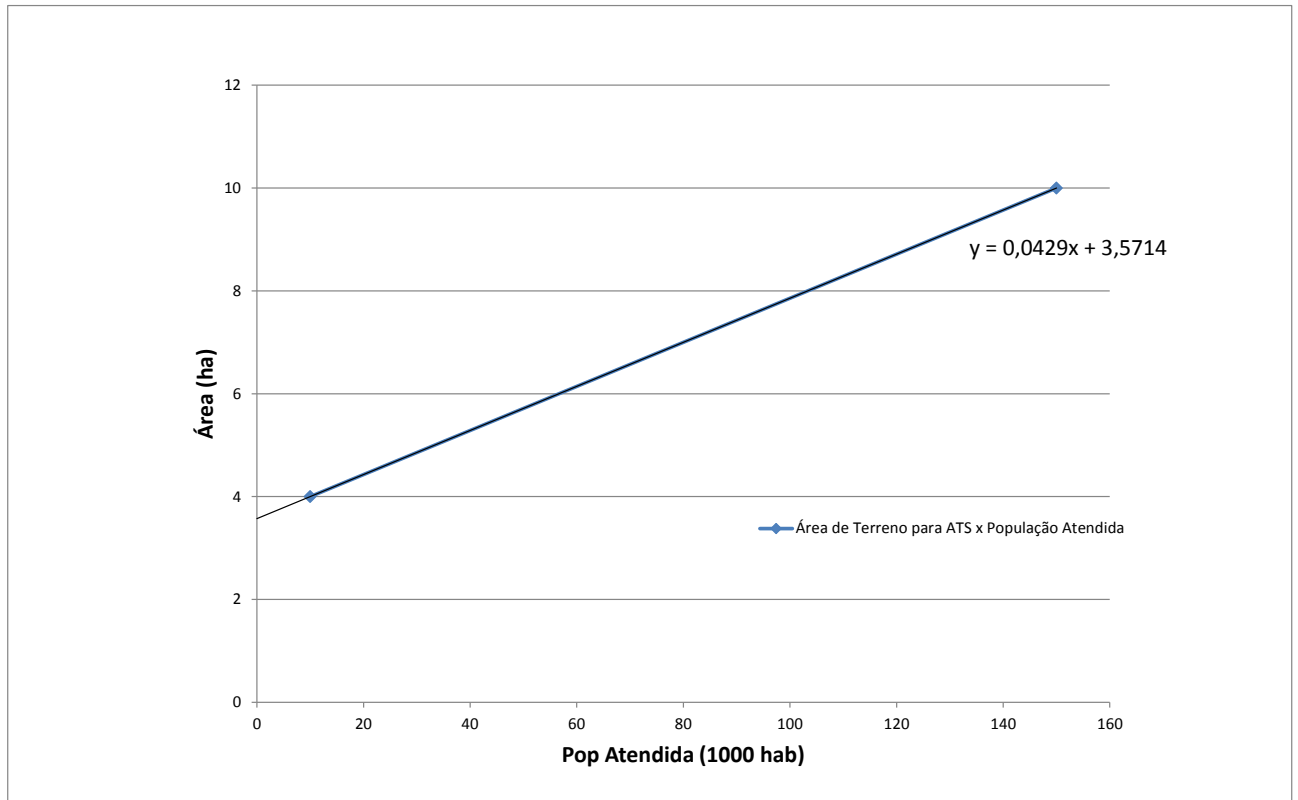


Gráfico 8.3 – Variação da área do terreno do ATS em função da população

8.1.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

Para os resíduos da construção civil e demolição, há 2 destinos possíveis:

- ◆ Central de Britagem, e
- ◆ Aterro de Resíduos de Construção Civil.

Assim como nos resíduos domiciliares, o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição ocorrerá gradualmente, conforme a progressão:

- ◆ Ano 1 ao 4: faixa de 0 a 20%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- ◆ Ano 5 ao 9: faixa de 20 a 30%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- ◆ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- ◆ Ano 15 ao 19: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento; e
- ◆ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

8.1.3.1 Central de Britagem

O município de Valentim Gentil não faz o reaproveitamento dos resíduos da construção civil.

Não há informações sobre uma central de britagem e, sendo assim, deverá ser implantada no município uma unidade.

O **Quadro 8.4** apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

QUADRO 8.4 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2019	12.983	174	0,5
2020	13.200	354	1,0
2021	13.368	538	1,5
2022	13.537	726	2,0
2023	13.709	919	2,5
2024	13.883	1.117	3,1
2025	14.059	1.320	3,6
2026	14.178	1.521	4,2
2027	14.298	1.726	4,7
2028	14.420	1.934	5,3
2029	14.541	2.145	5,9
2030	14.664	2.360	6,5
2031	14.747	2.571	7,0
2032	14.831	2.785	7,6
2033	14.914	3.001	8,2
2034	14.998	3.219	8,8
2035	15.083	3.439	9,4
2036	15.131	3.653	10,0
2037	15.181	3.869	10,6
2038	15.230	3.884	10,6
TOTAL		41.257	Toneladas

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber, no mínimo, 10,6 toneladas diárias de resíduos da construção civil.

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m². O Gráfico 8.4 ilustra essa curva.

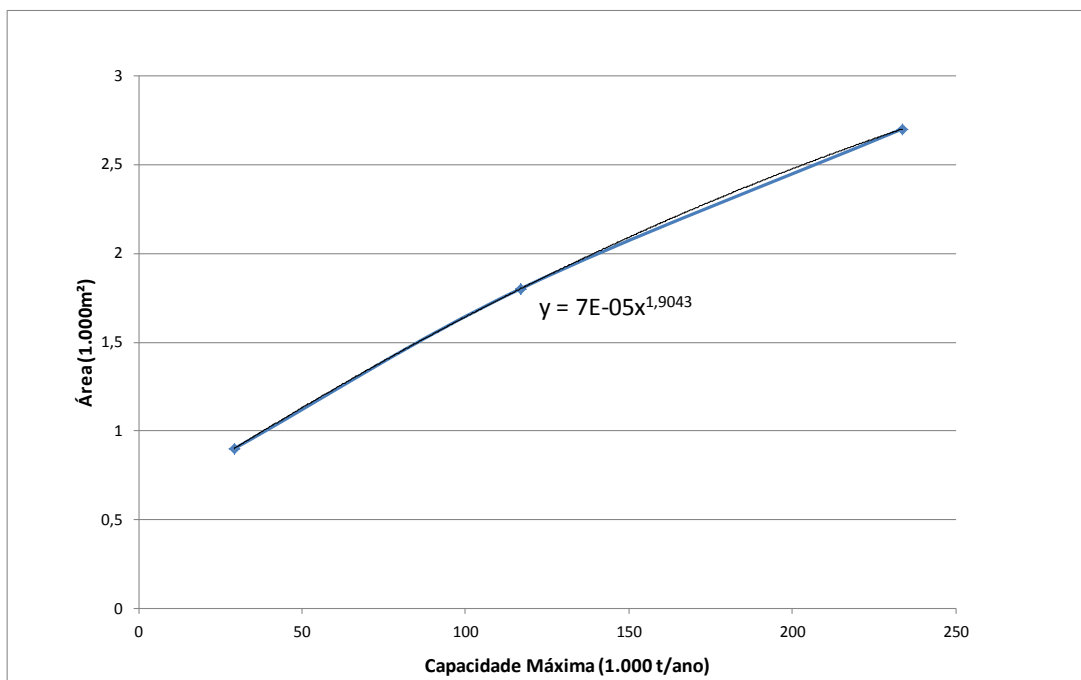


Gráfico 8.4 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

8.1.3.2 Aterro de Resíduos de Construção Civil

O município não possui um aterro de Resíduos de Construção Civil e, dessa forma, será considerada a implantação de um aterro, devidamente licenciado, e com capacidade para receber os rejeitos gerados durante todo horizonte de projeto.

A projeção da geração dos rejeitos de resíduos da construção civil e demolição está apresentada no **Quadro 8.5**.

QUADRO 8.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2019	12.983	6.447	17,66
2020	13.200	6.378	17,47
2021	13.368	6.280	17,20
2022	13.537	6.178	16,92
2023	13.709	6.072	16,64
2024	13.883	5.963	16,34
2025	14.059	5.850	16,03
2026	14.178	5.709	15,64
2027	14.298	5.566	15,25
2028	14.420	5.420	14,85
2029	14.541	5.270	14,44
2030	14.664	5.118	14,02
2031	14.747	4.950	13,56
2032	14.831	4.779	13,09
2033	14.914	4.606	12,62
2034	14.998	4.430	12,14

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2035	15.083	4.253	11,65
2036	15.131	4.064	11,13
2037	15.181	3.873	10,61
2038	15.230	3.884	10,64
TOTAL		111.602	Toneladas

1862

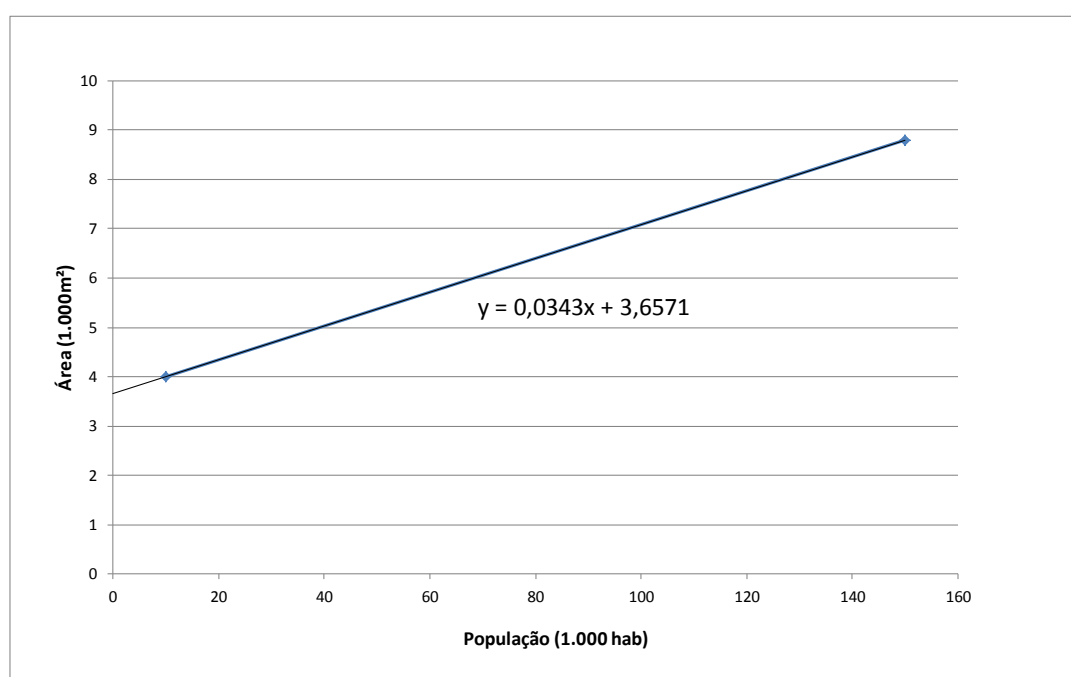
1863 O aterro de Resíduos de Construção Civil de Valentim Gentil deverá ter a capacidade
 1864 mínima de receber 111.602 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que
 1865 corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

1866 No entanto, essa quantidade é apenas estimativa, dependendo do atendimento às metas
 1867 de reaproveitamento estabelecidas anteriormente.

1868 Área requerida

1869 As instalações de apoio e a configuração do maciço para o aterro de Resíduos de
 1870 Construção Civil são similares aos aterros sanitários, portanto, admitiu-se uma área
 1871 mínima para implantação do aterro de Resíduos de Construção Civil de 4 ha, similar ao
 1872 aterro sanitário.

1873 Porém, como os aterros de Resíduos de Construção Civil não necessitam de área para
 1874 tratamento de gases e chorume, admitiu-se que a área necessária para implantação do
 1875 aterro de Resíduos de Construção Civil para população de 150.000 habitantes é de 88%
 1876 da área necessária para implantação do aterro sanitário. O Gráfico 8.5 apresenta a curva
 1877 resultante.



1878

1879

Gráfico 8.5 – Variação da área do terreno do ARCC em função da população

1880 8.1.3.3 *Crêterios de escolha da área para localização do aterro dos Resíduos de*
1881 *Construção Civil gerados*

1882 Recomenda-se o atendimento aos seguintes cr terios de localização de aterro de
1883 Resíduos de Construção Civil, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT:

1884 8.1.3.3.1 Condições de Implantação

- 1885 É O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser o mínimo
1886 possível;
- 1887 É A aceitação da instalação pela população deve ser a máxima possível;
- 1888 É O empreendimento deve estar de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo
1889 e com a legislação ambiental.

1890 8.1.3.3.2 Crêterios para localização e implantação

1891 Para a avaliação da adequabilidade de um local a essas condições, os seguintes
1892 aspectos devem ser observados:

- 1893   Geologia e tipos de solos existentes;
- 1894   Hidrologia;
- 1895 É Passivo ambiental;
- 1896   Vegetação;
- 1897   Vias de acesso;
- 1898    rea e volume disponíveis e vida útil;
- 1899   Distância de núcleos populacionais.

1900 O aterro que receba Resíduos de Construção Civil deve possuir:

- 1901   acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir
1902 sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- 1903   cercamento no perímetro da área em operação, construção de forma a impedir o
1904 acesso de pessoas estranhas e animais;
- 1905   portão para controle de acesso ao local;
- 1906   sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;
- 1907 É anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos
1908 dominantes e est tica, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no
1909 perímetro da instalação;
- 1910   faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto;

- 1911 ♦ iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o
1912 uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
- 1913 ♦ sistema de comunicação para utilização em ações de emergência;
- 1914 ♦ sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à
1915 superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental
1916 competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte,
1917 com área inferior a 10.000 m² e volume de disposição inferior a 10.000 m³, podem ser
1918 dispensados do monitoramento.
- 1919 ♦ O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na
1920 área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade.
- 1921 ♦ Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se
1922 as faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de
1923 drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com
1924 períodos de recorrência de cinco anos, que impeçam o acesso, no aterro, de águas
1925 precipitadas no entorno, além do carreamento de material sólido para fora da área do
1926 aterro.

1927 **8.1.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

1928 Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços
1929 de saúde do município são de responsabilidade da empresa AF.Fernandes localizada no
1930 município de Votuporanga.

1931 O **Quadro 8.6** apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

1932

1933

QUADRO 8.6 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE RSS

Ano	População (hab.)	Projeção de Resíduos de RSS (t/ano)	Projeção de Resíduos de RSS (t/dia)
2.019	12.983	57	0,156
2.020	13.200	58	0,158
2.021	13.368	59	0,160
2.022	13.537	59	0,162
2.023	13.709	60	0,165
2.024	13.883	61	0,167
2.025	14.059	62	0,169
2.026	14.178	62	0,170
2.027	14.298	63	0,172
2.028	14.420	63	0,173
2.029	14.541	64	0,174
2.030	14.664	64	0,176
2.031	14.747	65	0,177
2.032	14.831	65	0,178
2.033	14.914	65	0,179
2.034	14.998	66	0,180
2.035	15.083	66	0,181
2.036	15.131	66	0,182
2.037	15.181	66	0,182
2.038	15.230	67	0,156
TOTAL		1.257	Toneladas

1934

1935 Assim, a unidade de tratamento de Valentim Gentil deverá tratar 156 quilogramas diárias
1936 de resíduos.

1937 Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de
1938 implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de
1939 resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de
1940 tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia⁷, bastante superior às necessidades diárias
1941 de Valentim Gentil.

1942 **8.1.5 Outros resíduos**

1943 Embora não faça parte do escopo deste Plano de Saneamento, apresenta-se a seguir
1944 uma abordagem geral dos resíduos especiais e industriais. Para maiores detalhes quanto
1945 à geração, destinação e gestão deste tipo de resíduos será necessária a elaboração de
1946 um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

1947

⁷ Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

1948 **8.1.5.1 Domésticos**

1949 Além dos chamados resíduos sólidos domiciliares, os resíduos gerados nos domicílios e
1950 grandes geradores contêm materiais especiais, cujo reaproveitamento está vinculado a
1951 processos mais complexos e onerosos.

1952 Segundo preconiza a PNRS, a gestão desse tipo de resíduos ocorre através da chamada
1953 logística reversa, que significa providenciar meios de retorno desses materiais para os
1954 próprios geradores, sejam fabricantes, distribuidores ou simplesmente vendedores.

1955 A logística reversa prevista na PNRS pode ser implementada através de Acordos
1956 Setoriais, que prevê responsabilidade compartilhada entre o poder público e fabricantes,
1957 importados, distribuidores ou comerciantes, pelo ciclo de vida do produto.

1958 Esse processo já é realizado para alguns materiais e, como exemplos, podem-se citar os
1959 pneus usados e as embalagens de óleo lubrificantes, para os quais já existe o
1960 compromisso de reciclagem gradativa pelos próprios fabricantes, o que obriga os
1961 respectivos distribuidores a recebê-los de volta ao término da sua vida útil.

1962 Com relação às pilhas e baterias, a Resolução CONAMA nº 257/99 estabelece os limites
1963 do que pode ser descartado como lixo comum e o que deve ser recolhido separadamente
1964 e conduzido para aterros industriais de resíduos perigosos.

1965 As lâmpadas fluorescentes, por emitirem vapores de mercúrio que podem contaminar o
1966 solo e as águas subterrâneas e serem facilmente absorvidos pelos organismos vivos por
1967 meio da cadeia alimentar, também necessitam de tratamento em unidades específicas.

1968 **8.1.5.2 Industriais**

1969 A PNRS define, em seu artigo 13, resíduos industriais como aqueles gerados nos
1970 processos produtivos e instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se
1971 também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial
1972 devido ao seu alto potencial de impacto ambiental à saúde.

1973 Já o CONAMA define, na Resolução nº 313/02, como todo resíduo que resulte de
1974 atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando
1975 contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede
1976 pública de esgoto ou em corpos d'água, ou que exijam para isso, soluções técnicas ou
1977 economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta
1978 definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em
1979 equipamentos e instalações de controle de poluição.

1980

No Brasil, o gerador é responsável pelo resíduo gerado, e esta responsabilidade está descrita no artigo 10 da PNRS. Preferencialmente, os resíduos industriais devem ser tratados e depositados no local onde foram gerados, bem como devem ter destinação adequada, de acordo com as normas legais e técnicas vigentes.

8.1.6 *Resumo das Intervenções no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

O **Quadro 8.7** apresenta sucintamente as principais intervenções propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município.

QUADRO 8.7 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Sistemas	Unidades	Prazo de Implantação	Tipo de Intervenção/Obras Principais Planejadas	Área Requerida (m²)
REAPROVEITAMENTO	CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Triagem, para capacidade mínima de 0,40 t/dia.	547
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,56 t/dia.	1.149
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
	CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 6,0 t/dia.	1.611
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
DISPOSIÇÃO	ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 29.531 toneladas.	39.379
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	
	ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Resíduos de Construção Civil, com capacidade mínima de 65.153 toneladas.	34.654
		Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO, TRATAMENTO (RSS)	-	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção da coleta, transporte, tratamento e disposição dos RSS.	

1993 **8.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

1994 **8.2.1 Medidas Estruturais**

1995 Conforme o diagnóstico realizado para o município de Valentim Gentil, foram identificados
1996 diversos pontos que necessitam de intervenções estruturais, visando uma adequação do
1997 sistema de micro e macrodrenagem do município.

1998 Vale ressaltar que essas intervenções propostas foram corroboradas pela consultoria
1999 através da visita técnica realizada no município.

2000 Os critérios e dimensionamentos hidráulicos adotados para as soluções propostas estão
2001 descritos a seguir:

2002 **■ Microdrenagem**

2003 **Falta de manutenção e limpeza do sistema**

2004 Solução proposta: Execução periódica de manutenção e limpeza da rede de
2005 microdrenagem.

2006 Atividades: Deverão ser executadas ações de inspeção, limpeza e manutenção incluindo,
2007 no mínimo:

2008 **◆ Inspeção:**

2009 **◇ Sarjetas:**

2010 ○ Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
2011 acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.

2012 ○ Inspecionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
2013 deteriorações.

2014 **◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:**

2015 ○ Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de
2016 acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.

2017 ○ Inspecionar o revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e
2018 deteriorações.

2019 ○ Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.

2020 **◆ Limpeza:**

2021 **◇ Sarjetas:** remover sedimentos acumulados e resíduos sólidos.

2022 **◇ Bocas de lobo, poços de visita:** remover sedimentos acumulados e resíduos
2023 sólidos.

- 2024 ◇ Bueiros e galerias: desobstruir.
- 2025 ○ Manutenção das estruturas:
- 2026 ◇ Sarjetas:
- 2027 ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
- 2028 ○ Refazer revestimento.
- 2029 ◇ Bocas de lobo, poços de visita, bueiros e galerias:
- 2030 ○ Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.
- 2031 ○ Refazer revestimento.

2032 Periodicidade: anual antes do início do período chuvoso.

2033 ■ **Ponto 1: Cruzamento da Avenida Tiradentes x Rua Artur de Oliveira**

2034 Problema diagnosticado:

- 2035 ◆ O local se trata de um ponto que está aliado à insuficiência de um sistema de
- 2036 microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

2037 Solução proposta:

2038 Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de

2039 galerias de águas pluviais: Para uma vazão efetiva de até 1,71 m³/s; vale lembrar que a

2040 vazão possui um valor significativo, pois considerou a bacia inteira. Dessa maneira, a

2041 vazão contribuinte é significativamente menor. A rede proposta no trecho possui diâmetro

2042 de 0,8 m.

2043 Obras planejadas:

- 2044 A) Construção de galeria de água pluvial
- 2045 A1) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 380 m;
- 2046 A2) Implantação de poço de visita: 7 un;
- 2047 A3) Implantação de bocas de lobo: 30.

2048 A **Ilustração 8.1** esquematiza as soluções propostas

2049



Ilustração 8.1 - Intervenções Propostas para o Ponto 1

■ **Ponto 2: Cruzamento da Rua Gustavo P. de Lima x Rua Artur de Oliveira até a Avenida Eduardo Vicente**

Problema diagnosticado:

O local se trata de um ponto que está aliado à insuficiência de um sistema de microdrenagem, o que gera problemas com alagamento.

Solução proposta:

Limpeza e manutenção periódica do sistema de microdrenagem e a construção de galerias de águas pluviais: Para uma vazão efetiva de até 1,70 m³/s; vale lembrar que a vazão possui um valor significativo, pois considerou a bacia inteira. Dessa maneira, a vazão contribuinte é significativamente menor. A rede proposta no trecho possui diâmetro de 0,8 m.

Obras planejadas:

B) Construção de galeria de água pluvial

B1) Implantação de rede diâmetro 0,8 m – extensão: 390 m;

B2) Implantação de poço de visita: 5 un;

B3) Implantação de bocas de lobo: 30.

A **Ilustração 8.2** esquematiza as soluções propostas



Ilustração 8.2 - Intervenções Propostas para o Ponto 2

■ **Ponto 3: Córrego da Variação**

Problema diagnosticado:

A água pluvial captada pelo sistema existente na rua está sendo dissipado diretamente no solo;

Solução proposta:

Analisando-se a situação existente, conclui-se que para a solução do problema verificado será necessário a implantação de um dissipador de energia no final da galeria de água pluvial.

A **Ilustração 8.3**, a seguir, ilustra o dispositivo dissipador de energia que deverá ser utilizado para a solução do problema citado.

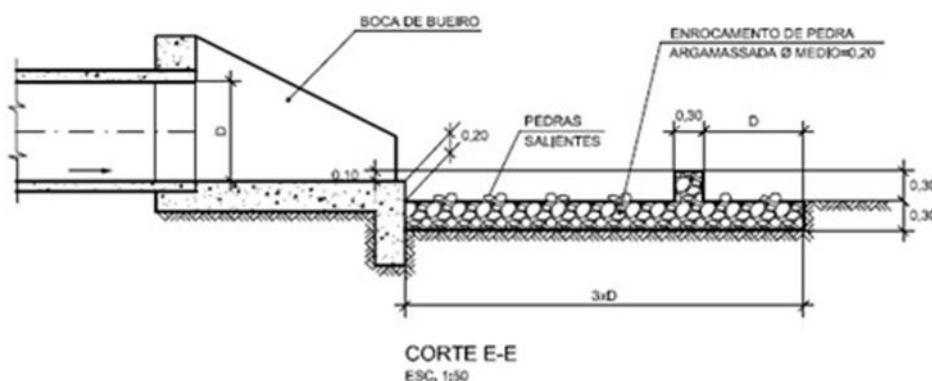


Ilustração 8.3 – Dissipador

8.2.2 Medidas não-estruturais

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

- ♦ Elaborar padronização para projeto viário e drenagem pluvial⁸;
- ♦ Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;

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

Como ações gerenciais recomenda-se o seguinte:

- ♦ A definição clara dentro da administração municipal sobre o escoamento pluvial;
- ♦ Plano de Ações de cada bacia seja desenvolvido com a participação efetiva dos órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenham uma definição de atribuição;
- ♦ Programa de Manutenção das obras implementadas: considerando que as detenções distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter interferência ambiental, recomenda-se que seja criado um grupo gerencial interdepartamental que será responsável pelas ações de: manutenção e recuperação.

⁸ 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

2109 Aprovação de projetos:

2110 ♦ Fiscalização: A fiscalização também depende de profissionais treinados. Esta parte do
2111 processo é essencial para viabilizar a regulamentação na cidade.

2112 ♦ Educação: A educação deve ser vista dentro do seguinte: (a) formação de
2113 profissionais da entidade e de projetistas; (b) formação de projetistas de obra em
2114 geral: arquitetos e engenheiros; (c) divulgação a população essencial para o
2115 entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana.

2116 ♦ Elaborar um serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou
2117 loteamentos;

2118 A avaliação dos projetos de drenagem deve ser executada por profissionais treinados
2119 dentro de nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar
2120 soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano. Ressalta-se que essa
2121 deverá ser uma das atribuições desse setor específico.

2122 ♦ Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (vazão) pelo próprio município e
2123 Registro de incidentes envolvendo a micro e macrodrenagem;

2124 O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo
2125 conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A
2126 quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é
2127 realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores
2128 incertezas quanto a tomada de decisão na escolha de alternativas.

2129 Este programa busca disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento
2130 urbano, articulando produtores e usuários e estabelecendo critérios que garantam a
2131 qualidade das informações produzidas. O programa de monitoramento pode possuir os
2132 seguintes componentes:

2133 ***Monitoramento de bacias representativas da cidade:***

2134 Na cidade geralmente existem poucos dados hidrológicos. É necessário conhecer a
2135 variabilidade da precipitação na cidade, podem existir diferenças na tendência de
2136 precipitação em algumas áreas da cidade.

2137 Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos
2138 que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de
2139 precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura.

2140 Os estudos utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outros
2141 municípios. No município não possui dados específicos quali-quantitativos dos cursos
2142 d'água sendo essas informações importantes para conhecer o nível de poluição resultante
2143 deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas
2144 de controle adequadas.

2145 Os objetivos do monitoramento são de aumentar a informação de precipitação, vazão,
2146 parâmetros de qualidade da água de algumas bacias representativas do desenvolvimento
2147 urbano e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento
2148 previsto.

2149 Para o desenvolvimento do monitoramento pode-se utilizar a seguinte sequência
2150 metodológica:

- 2151 ♦ Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;
- 2152 ♦ Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para
2153 os mesmos períodos dos dados coletados;
- 2154 ♦ Preparar um plano de complementação da rede existente;
- 2155 ♦ Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;
- 2156 ♦ Implementar a rede prevista e torná-la operacional.

2157 ***Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis:***

2158 O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico, o monitoramento da densificação
2159 urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade.

2160 Em estudos hidrológicos desenvolvidos com dados de cidades brasileiras, incluindo São
2161 Paulo, Curitiba e Porto Alegre Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem
2162 definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. Portanto, o aumento da
2163 densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a
2164 causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial.

2165 Além disso, dentro do planejamento foram previstos cenários futuros de desenvolvimento.
2166 Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão é necessário acompanhar
2167 a alteração efetiva da impermeabilização nas bacias planejadas.

2168 O objetivo é o de avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da
2169 cidade e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas
2170 verificando alterações das condições de planejamento.

2171 Este acompanhamento pode ser estabelecido com base no seguinte:

- 2172 ♦ Utilizando dados de campo e imagens estabelecer a relação de densidade
2173 habitacional e área impermeável para a cidade;
- 2174 ♦ Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;
- 2175 ♦ Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;
- 2176 ♦ Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade
2177 x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.

2178 ***Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem:***

2179 Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema
2180 de drenagem, sendo a sua avaliação muito limitada pelo poder público. Geralmente, é
2181 conhecido a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se
2182 conhece quanto efetivamente chega à drenagem.

2183 Os estudos de drenagem urbana partem dos princípios que um conduto tem capacidade
2184 de transportar a vazão que chega no seu trecho de montante e não é possível estimar
2185 quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido. Desta
2186 forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada
2187 do conduto hidráulico, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido.

2188 Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os
2189 componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas.

2190 O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial,
2191 como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes
2192 que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou
2193 mais áreas de amostra.

2194 A metodologia prevista é a seguinte:

- 2195 ♦ Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de
2196 geração e transporte de material sólido para a drenagem;
- 2197 ♦ Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- 2198 ♦ Definir os componentes;
- 2199 ♦ Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período
2200 suficientemente representativo;
- 2201 ♦ Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

2202 ***Completar/Realizar o cadastro do sistema de drenagem:***

2203 O sistema de drenagem em geral não é totalmente cadastrado. Além disso, é necessário
2204 estabelecer um sistema de banco de dados que atualize todas as alterações que são
2205 realizadas na cidade, caso contrário a cada período de 2 a 4 anos serão necessários
2206 outros levantamentos para atualização.

2207 O objetivo é o de levantar o cadastro de condutos pluviais da cidade e manter um banco
2208 de dados atualizado.

2209 A metodologia consiste no seguinte:

- 2210 ♦ Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações;

2211 ♦ Atualização do banco de dados;
2212 ♦ Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova
2213 obra executada na cidade.

2214 ♦ Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de
2215 impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;

2216 A aceitação por parte da população para a implantação de medidas estruturais de
2217 contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, torna-se difícil em face do
2218 desconhecimento e da importância de tal medida, da dificuldade da população em geral
2219 de diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais, principalmente o conhecimento do
2220 sistema separador absoluto.

2221 A implementação de tais medidas por parte do poder público, em especial as prefeituras
2222 municipais, tem encontrado dificuldades em conscientizar a população através de
2223 programas educacionais. Diante deste quadro, o único recurso que resta ao poder
2224 público, é através de legislação específica, inclusive com penalizações pecuniárias
2225 àqueles que não a respeitarem.

2226 **9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS** 2227 **NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE** 2228 **EXPLORAÇÃO**

2229 **9.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2230 **9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimento**

2231 Os custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram obtidos
2232 através de curvas paramétricas elaboradas a partir de informações de unidades já
2233 existentes. Essas curvas estão explicitadas nos subitens a seguir.

2234 **9.1.1.1 Central de Triagem (RSD)**

2235 Custos de implantação

2236 Os custos de implantação da central de triagem (CT) basearam-se no estudo
2237 desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para
2238 diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo Quadro 9.1. Esse valor foi
2239 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2240 **QUADRO 9.1 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE USINA DE TRIAGEM (CAPEX) –**
2241 **R\$/TONELADA**

Faixa populacional	CAPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 100 mil	78,7
de 100 mil a 2,5 milhões	39,6
acima de 2,5 milhões	28,2

Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o município sendo de menor porte. O investimento total para implantação da central de triagem foi calculado multiplicando-se o investimento unitário pela produção anual de produtos recicláveis.

O investimento total da central de triagem foi decomposto admitindo-se a seguinte composição: 72% para obras civis e 28% de equipamentos, sendo 22% para equipamentos fixos – balança e esteira, e 6% para móveis – carrinhos e empilhadeira. Foi considerada a vida útil dos equipamentos fixos igual ao horizonte de projeto e dos móveis, igual a 10 anos.

Para o cálculo do VPL – Valor Presente Líquido, os custos de investimentos foram distribuídos a partir dos seguintes critérios:

- 1) A parcela inicial das obras civis foi considerada no ano de 2019;
- 2) Os investimentos em equipamentos fixos foram considerados integralmente no ano de 2019; e

Os custos de equipamentos móveis foram lançados integralmente a cada 10 anos, considerando sua reposição ao término da vida útil

Custos de operação e manutenção

Os custos de operação da central de triagem (CT), da mesma forma, basearam-se no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX para diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.2**. Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

QUADRO 9.2 – CUSTO DE OPERAÇÃO (OPEX) DE USINA DE TRIAGEM – R\$/TONELADA

Faixa populacional	OPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 100 mil	874,6
de 100 mil a 2,5 milhões	656,8
acima de 2,5 milhões	461,1

Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o município sendo de menor porte da mesma. O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de resíduos recicláveis ano a ano.

9.1.1.2 Usina de Compostagem (RSD)

Custos de implantação

Os custos de implantação da usina de compostagem (UC) basearam-se pelo estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para

diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.3**. Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

QUADRO 9.3 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM (CAPEX) – R\$/TONELADA

Faixa populacional	CAPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 250 mil	3,3
de 250 mil a 1 milhão	6,1
acima de 1 milhão	3,4

Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o município sendo de menor porte da mesma.

O investimento total para implantação da usina de compostagem foi calculado multiplicando-se o investimento unitário pela produção anual de matéria orgânica.

O investimento total da usina de compostagem foi decomposto admitindo-se a seguinte composição: 89% para obras civis e 11% para equipamentos, sendo 4% para equipamentos fixos – balança e esteira, e 7% para móveis – carrinhos e empilhadeira. Foi considerada a vida útil dos equipamentos fixos igual ao horizonte de projeto e dos móveis, igual a 10 anos.

Custos de operação e manutenção

Os custos de operação da usina de compostagem (UC), da mesma forma, basearam-se no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX para diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.4**. Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

QUADRO 9.4 – CUSTO DE OPERAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM (OPEX) – R\$/TONELADA

Faixa populacional	OPEX (R\$/Tonelada)
de 30 mil a 250 mil	99,0
de 250 mil a 1 milhão	77,0
acima de 1 milhão	49,5

O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de matéria orgânica reaproveitável ano a ano. Ressalta-se que foram utilizados os valores da primeira faixa populacional, mesmo o município sendo de menor porte da mesma.

9.1.1.3 Aterro Sanitário (RSD)

Tendo em vista que a partir do ano de 2019 a vida útil do aterro municipal estará esgotada previu-se a implantação de um novo aterro municipal com capacidade mínima para atender a contribuição de todo horizonte do Plano.

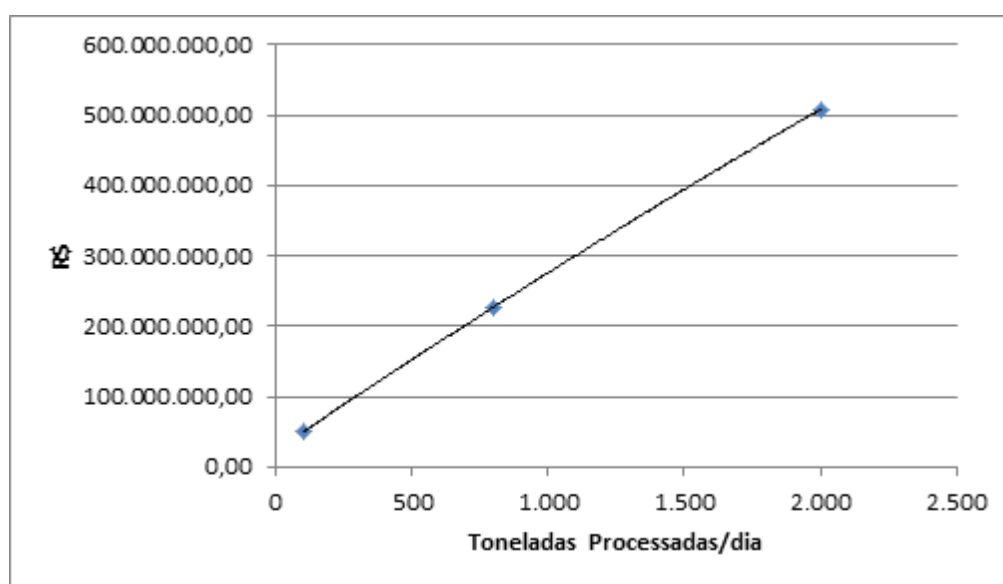
2303 Custos de operação e manutenção

2304 Sendo assim, o custo de implantação de um novo aterro sanitário (ATS) baseou-se pelo
 2305 estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três CAPEX para
 2306 três diferentes portes de aterros (considerando a quantidade de resíduos processado, em
 2307 toneladas, por dia), conforme ilustrado pelo **Quadro 9.5** e **Gráfico 9.1**. Esse valor foi
 2308 corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2309 **QUADRO 9.5 – CUSTO DE OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO (OPEX) – R\$/TONELADA** 2310 **PROCESSADA POR DIA**

Tonelada/dia	CAPEX (R\$/Tonelada)
100	7.677.712,09
800	33.071.046,37
2.000	70.765.181,93

2311



2312 **Gráfico 9.1 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos**
 2313 **processados por dia**

2316 Sendo assim, considerou-se a equação gerada pela curva apresentada acima para a
 2317 valorização do custo do aterro sanitário do município de Valentim Gentil. Ressalta-se que
 2318 o presente estudo considerou apenas a opção de um aterro municipal; no entanto, o
 2319 município poderá adotar outra solução para os resíduos gerados, tais como um consórcio
 2320 intermunicipal ou encaminhar os seus resíduos até um aterro sanitário particular.

2321 Custos de operação e manutenção

2322 Os custos de operação da usina do aterro sanitário (ATS), da mesma forma, basearam-se
 2323 no estudo desenvolvido pela ABRELPE no ano de 2015 o qual apresentou três OPEX
 2324 para diferentes faixas populacionais, conforme ilustrado pelo **Quadro 9.6** e **Gráfico 9.2**.
 2325 Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

2326

QUADRO 9.6 – CUSTO DE OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO (OPEX) – R\$/TONELADA PROCESSADA POR DIA

Tonelada/dia	OPEX (R\$/Tonelada)
100	50.039.736,71
800	227.246.287,66
2.000	507.894.740,71

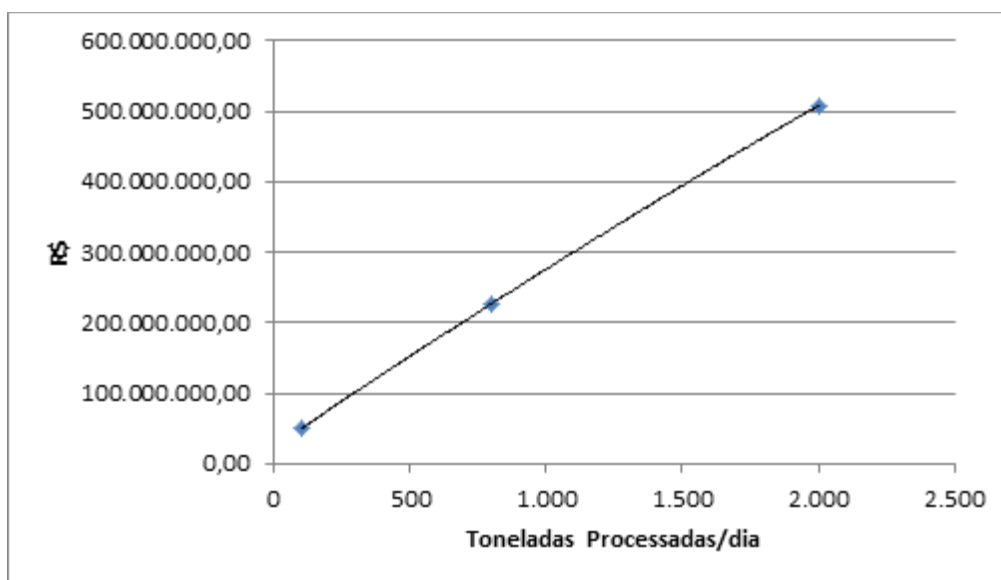


Gráfico 9.2 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos processados por dia

9.1.1.4 Central de Britagem (RCC)

Custos de implantação

Os custos de implantação da central de britagem (CB) foram estimados com base numa curva elaborada a partir de dados de unidade projetadas e existentes. Essa curva é apresentada no Gráfico 9.3.

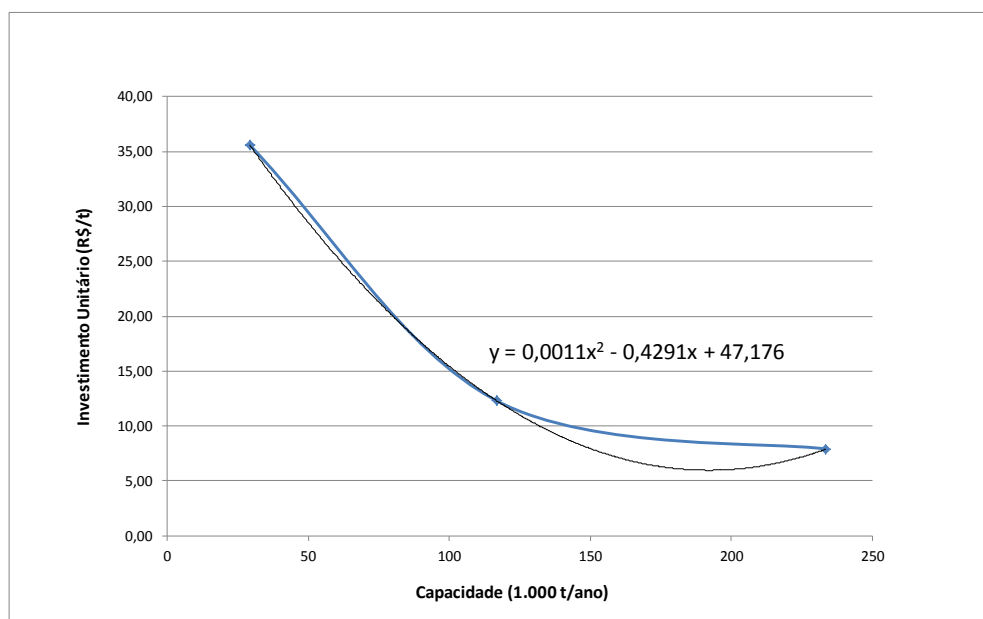


Gráfico 9.3 – Variação do custo de implantação da CB em função da capacidade

O investimento total é calculado multiplicando o investimento unitário pela produção anual de Resíduos de Construção Civil. O investimento total da CB é decomposto admitindo-se a seguinte composição: 84,5% para obras civis, sendo 16% inicial e 68,5% por etapas; 4,5% para equipamentos, sendo 0,5% fixo e 4% móvel; e 11% para veículos.

Custos de operação e manutenção

Assim como os custos de implantação, os custos operacionais unitários foram calculados a partir da curva elaborada com base em custos simulados para unidades de diferentes portes. O Gráfico 9.4 apresenta essa curva.

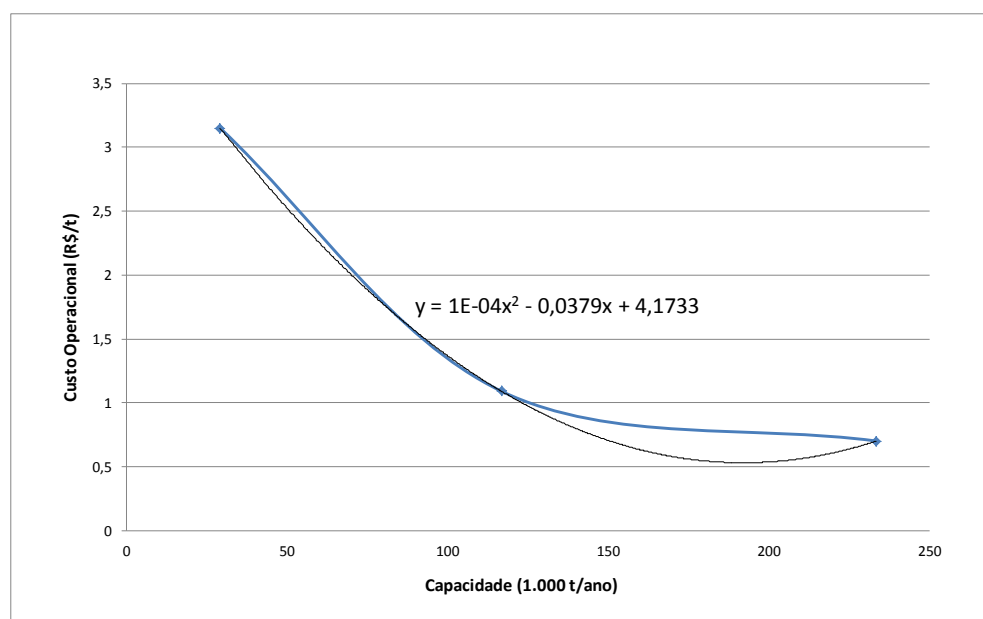


Gráfico 9.4 – Variação do custo operacional da CB em função da capacidade

O custo operacional anual foi calculado multiplicando o custo operacional unitário pela produção de resíduos sólidos Resíduos de Construção Civil reaproveitáveis em cada ano.

9.1.1.5 Aterro de Resíduos de Construção Civil (RCC)

Custos de implantação

Os custos de implantação de aterro de Resíduos de Construção Civil (ARCC) foram estimados com base na dedução dos itens não pertinentes com relação aos custos referentes a aterros sanitários, considerando:

- 1) A densidade do resíduo de construção civil aterrado é de 1,5 t/m³, diferente da média de 0,8 t/m³ referente ao resíduo sólido domiciliar disposto no maciço; e
- 2) O aterro de Resíduos de Construção Civil não necessita de impermeabilização de bases, sistema de drenagem interno, estação de tratamento de efluentes, poços de monitoramento e outros tantos cuidados ambientais devido principalmente à presença do chorume e do biogás gerados nos aterros sanitários.

Desta forma, admitiu-se que o custo unitário de implantação de um aterro de Resíduos de Construção Civil é de 20% do custo unitário de implantação de um aterro sanitário de mesma dimensão. A curva de custos de implantação é apresentada no Gráfico 9.5.

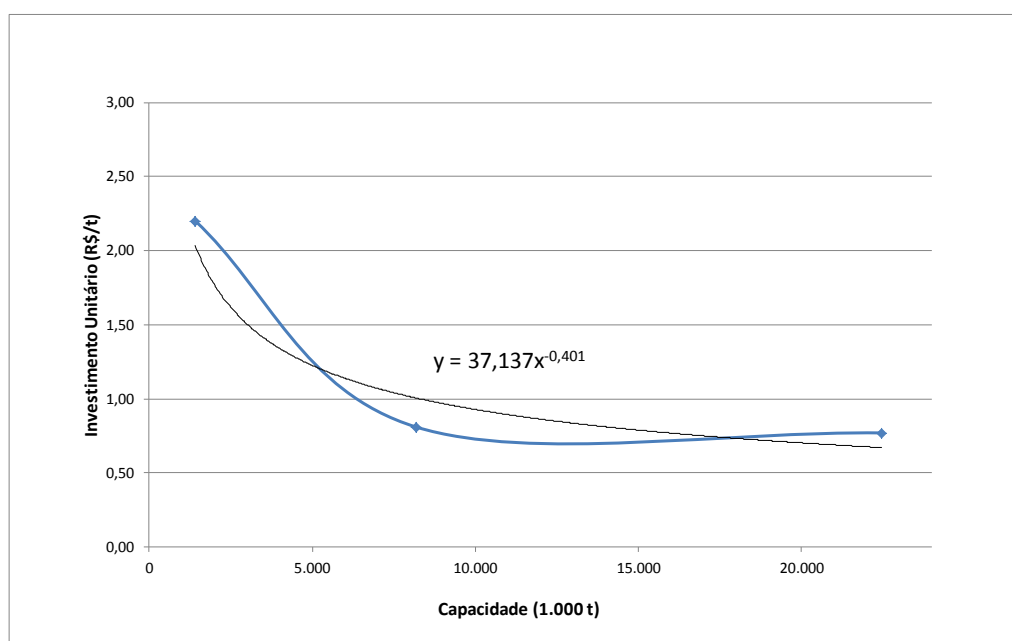


Gráfico 9.5 – Variação do custo da implantação do ARCC em função da capacidade

O investimento total foi calculado multiplicando o investimento unitário pela produção de Resíduos de Construção Civil não reaproveitáveis em 20 anos. O investimento total do ARCC é decomposto admitindo a seguinte composição: 84,5% para obras civis, sendo 16% inicial e 68,5% por etapas; 4,5% para equipamentos, sendo 0,5% fixo e 4% móvel; e 11% para veículos.

As obras foram divididas em “inicial” e “por etapas”, considerando que os custos de implantação foram divididos por fases durante o prazo total do plano. Os equipamentos foram divididos em fixos e móveis, considerando a vida útil dos equipamentos móveis de 10 anos.

Custos de operação e manutenção

Os custos operacionais foram estimados para o período de 20 anos, equivalente ao horizonte de projeto e, portanto, a vida útil do aterro de Resíduos de Construção Civil.

Os custos operacionais unitários do aterro de Resíduos de Construção Civil foram estimados com base nos custos unitários operacionais de aterro sanitário. Por não necessitarem dos mesmos procedimentos exigidos na operação do aterro sanitário, considerou-se que os custos operacionais equivalem a 10% do custo operacional do aterro sanitário. A curva da variação deste custo em função do recebimento diário é apresentada no Gráfico 9.6.

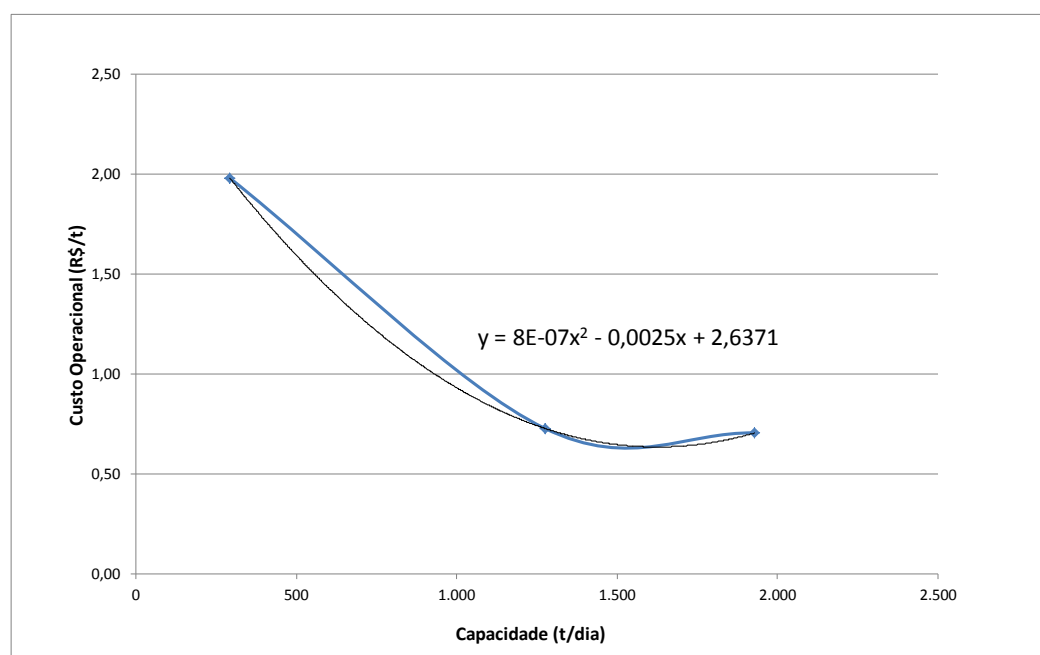


Gráfico 9.6 – Variação do custo operacional do ARCC em função da capacidade

O custo operacional foi calculado multiplicando o custo operacional unitário obtido no gráfico pela produção de Resíduos de Construção Civil não reaproveitáveis de cada ano.

9.1.1.6 Unidade de Tratamento (RSS)

Uma vez que será mantida a solução atual, encaminhando os resíduos para a unidade de tratamento particular, não será implantado no município unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde.

2400 No entanto, haverá custo para esse componente, uma vez que a empresa contratada será
2401 responsável pelo transporte do resíduo do município para a unidade, o tratamento e a
2402 disposição final.

2403 Com base em dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de diversos
2404 tipos de unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde, estimou-se o custo em
2405 R\$ 2.600,00/t de resíduos.

2406 9.1.1.7 Custos não incluídos

2407 Para a estimativa de custos, não foram considerados os custos de transporte em
2408 deslocamentos dentro do município, tendo em vista que não é possível mensurar a
2409 quilometragem percorrida, pois varia de acordo com a distância entre os setores de coleta
2410 e o local onde será implantada a unidade (ainda indefinido), nos casos em que há
2411 unidades a serem implantadas.

2412 Também não foram considerados os custos de terreno, já que esse valor pode variar de
2413 acordo com o tipo de uso e ocupação do solo.

2414 Para maior detalhamento dos custos de transporte e dos terrenos como a seleção da área
2415 apropriada pra implantação, seria necessária a elaboração de um Plano de
2416 Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

2417 9.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

2418 Para a estimativa dos investimentos referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de
2419 Águas Pluviais Urbanas de Oriente, foram utilizados os valores apresentados na Tabela
2420 de Preços Unitários (TPU) do DER - Departamento de Estradas de Rodagem; da
2421 Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo. Nessa Tabela estão
2422 contidos os preços unitários dos serviços (com BDI) mais usuais na elaboração de
2423 orçamentos e Licitações de Serviços e Obras na Área de Transportes, referências médias
2424 de mercado.

2425 O custo do cadastramento do sistema de drenagem urbana foi calculado considerando o
2426 valor hora dos profissionais envolvidos e os equipamentos e veículos necessários para
2427 elaboração do cadastro, conforme pode ser observado no **Quadro 9.7:**

2428

QUADRO 9.7 – CUSTO DO CADASTRAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE VALENTIM GENTIL

Item	Descrição	Un.	Quant.	Preço unitário	Preço total
1.	Equipe técnica				83.962,77
1.1	Engenheiro Coordenador	hora	38,6	352,29	13.598,39
1.2	Engenheiro pleno	hora	77,2	157,48	12.157,46
1.3	Auxiliar técnico	hora	772	43,31	33.435,32
1.4	Cadista / Calculista II	hora	160	55,91	8.945,60
1.5	Servente	hora	772	20,50	15.826,00
2.	Equipamentos e veículos				19.467,69
2.1	Veículo utilitário				
2.1.1	Fornecimento	mês	2,33	7.349,54	17.124,43
2.1.2	Custo operacional	km	120,625	1,25	150,78
2.2	GPS	hora	772	1,42	1.096,24
2.3	Nível com tripé	hora	772	1,42	1.096,24
3.	Despesas indiretas	vb.	1		20.686,09
TOTAL					124.116,55

9.2.1 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)

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

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

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

A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio cobrado é de R\$ 0,03/m² (ou R\$ 3,00/100m² ou R\$ 0,71/hab). Esse valor transformado para um valor anual por domicílio se situa na faixa de R\$ 40,00 ou R\$ 3,30 por mês.

2451 Já para o caso do município de Porto Alegre, desde o ano de 2000, há uma legislação
2452 que cobra a manutenção da vazão antecedente à impermeabilização do lote em questão
2453 (vazão pré-urbanização), ou seja, o proprietário deve se ajustar a um valor especificado
2454 de vazão a ser liberada no sistema de drenagem para os empreendimentos novos.

2455 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área
2456 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta
2457 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do
2458 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por
2459 propriedade (R\$ 1.704,00/hectare).

2460 Adotando as duas metodologias para o município de Valentim Gentil chegaram aos
2461 valores anuais passíveis de arrecadação de R\$ 180.000,00, para a metodologia utilizada
2462 no município de Santo André e R\$ 657.444,00, para o caso do município de Porto Alegre.
2463 Partindo desses valores, o presente Plano adotou o valor de R\$ 40,00 por unidade
2464 domiciliar ao ano, com data base Outubro de 2017, por entender que esse valor se
2465 adequa melhor com a realidade do município.

2466

2467 **10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE**

2468 **CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

2469 **10.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2470 **10.1.1 Resumo das Intervenções Principais**

2471 O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de
2472 Resíduos Sólidos está apresentado no **Quadro 10.1**. A estimativa de custos também é
2473 indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de
2474 acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos
2475 investimentos previstos é da ordem de R\$ 51,8 milhões, com valores estimados na data
2476 base de outubro de 2017.

2477

QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 0,90 t/dia.	1.530.000,00	2019 – 382.500,00 2020 – 382.500,00 2021 – 382.500,00 2022 – 382.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	17.060.000,00	2019 a 2038 853.000,00/ano
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 3,46 t/dia.	50.000,00	2019 – 12.500,00 2020 – 12.500,00 2021 – 12.500,00 2022 – 12.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	1.540.000,00	2019 a 2038 77.000,00/ano
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 10,6 t/dia.	740.000,00	2019 – 185.000,00 2020 – 185.000,00 2021 – 185.000,00 2022 – 185.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	380.000,00	2019 a 2038 19.000,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 48.326 toneladas.	4.290.000,00	2019 – 1.072.500,00 2020 – 1.072.500,00 2021 – 1.072.500,00 2022 – 1.072.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	22.150.000,00	2019 a 2038 1.107.500,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 111.602 toneladas.	600.000,00	2019 – 150.000,00 2020 – 150.000,00 2021 – 150.000,00 2022 – 150.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	270.000,00	2019 a 2038 13.500,00/ano
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO, TRATAMENTO (RSS)	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS	3.270.000,00	2019 a 2038 163.500,00/ano
INVESTIMENTOS TOTAIS			51.880.000	-

As intervenções propostas acima visam à universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o melhor funcionamento do sistema, além das obras previstas, há necessidade de medidas complementares como a elaboração de projetos de setorização da coleta, com dias e horários definidos para cada região e o tipo de resíduos a ser coletado; programa de educação e conscientização da população para a reciclagem e o reaproveitamento; implantação de coleta seletiva e cooperativa de reciclagem; cadastro atualizado dos funcionários da cooperativa de reciclagem; implantação do aterro de Resíduos de Construção Civil; melhorias na infraestrutura de limpeza urbana através do cadastro de funcionários e distribuição de uniformes e EPIs para os mesmos; elaboração de estudos de viabilidade das atividades que reduzam a emissão de gases do efeito estufa e monitoramento desses efluentes; e a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

2493 **10.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

2494 A estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de resíduos sólidos é:

- 2495 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 2496 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 2497 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 2498 ♦ obras de longo prazo – de 2027⁹ até o final de plano (ano 2038).

2499 Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1** um cronograma elucidativo,
2500 com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de limpeza urbana e
2501 manejo de resíduos sólidos. Em seguida, está anexada a **Ilustração 10.1** mostrando o
2502 sistema existente e as intervenções propostas.

⁹ Para a manutenção e operação do sistema foi previsto o prazo de 2019 a 2038.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - OUTUBRO 2017

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
CENTRAL DE TRIAGEM (RSD)	· OSL: Implantação da Central de Triagem com capacidade mínima de 0,90 t/dia.	R\$ 1.530.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 17.060.000,00																				
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	· OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 3,46 t/dia.	R\$ 50.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.540.000,00																				
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	· OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 10,6 t/dia.	R\$ 740.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 380.000,00																				
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	· OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 48.326 toneladas.	R\$ 4.290.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 22.150.000,00																				
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	· OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 111.602 toneladas.	R\$ 600.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 270.000,00																				
COLETA, DISPOSIÇÃO DE TRATAMENTO (RSS)	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 3.270.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		51.880.000,00	7.210.000,00				8.690.000,00				35.980.000,00											

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

2503
2504

2505

Ilustração 10.1 – Sistema de resíduos sólidos urbanos – intervenções propostas

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os benefícios gerados pelas obras e soluções apresentadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão listadas a seguir:

- ♦ Universalização do sistema;
- ♦ Aumento do reaproveitamento dos resíduos e, conseqüentemente, a diminuição da geração de rejeitos e aumento da vida útil dos aterros (sanitário e inerte);
- ♦ Eliminação da disposição irregular, da contaminação do solo e da veiculação de doenças;
- ♦ Redução de pontos de inundação causados pelo carreamento dos resíduos dispostos irregularmente;
- ♦ Eliminação do risco de contaminação com os resíduos provenientes de serviços de saúde.

10.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

10.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das intervenções necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana de Valentim Gentil e seus prazos encontra-se apresentado no **Quadro 10.2**.

QUADRO 10.2 – 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	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	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Curto Prazo até 2022	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	Custos considerados no DEX
Medidas não-estruturais	Emergencial até 2020	MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana	124.100,00
Medidas Estruturais	Longo Prazo até 2038	OSL: Execução dos projetos básicos e executivos de todas as intervenções estruturais necessárias: Ponto 1: Cruzamento da Avenida Tiradentes x Rua Artur de Oliveira; Ponto 2: Cruzamento da Rua Gustavo P. Lima x Rua Artur de Oliveira até a Avenida Eduardo Vicente; Ponto 3: Córrego da Varação;	1.000.000,00

2526 **10.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

2527 Assim como para o sistema de resíduos sólidos, a estruturação sequencial para
2528 implantação das obras do sistema de drenagem urbana é:

- 2529 ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- 2530 ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- 2531 ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- 2532 ♦ obras de longo prazo – de 2027 até o final de plano (ano 2038).

2533 Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.2** um cronograma elucidativo,
2534 com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de drenagem e
2535 manejo de águas pluviais urbanas. Em seguida é apresentada a **Ilustração 10.2**
2536 ilustrando o sistema existente e as obras propostas.

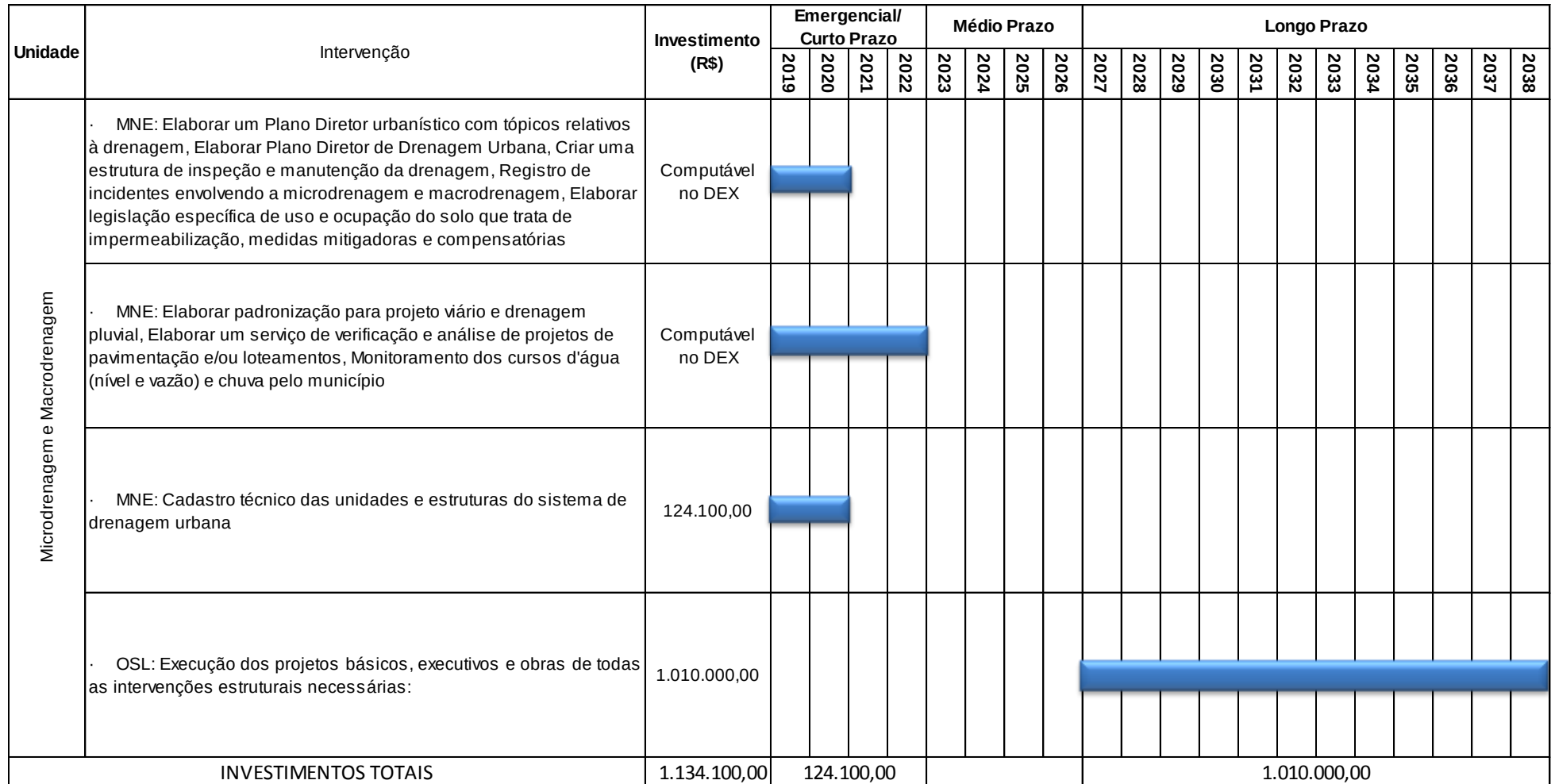


Figura 10.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

2540

Ilustração 10.2 – Sistema de drenagem urbana– intervenções propostas

10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Os principais benefícios proporcionados por essas intervenções no município de Valentim Gentil estão listados a seguir:

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

11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

11.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no **Quadro 11.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos Específicos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente que, assim como para os componentes água e esgoto, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura do Município de Valentim Gentil.

QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento na Implantação		Investimento Previsto pra Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto pra Disposição de RCC (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Total (R\$)
		Usina de Triagem e Compostagem - RSD	Usina de Britagem - RCC				
2019	Emergencial	790.000,00	370.000,00	2.145.000,00	300.000,00	147.850,00	3.752.850,00
2020		790.000,00	370.000,00	2.145.000,00	300.000,00	150.322,00	3.755.322,00
2021	Curto Prazo	-	-	-	-	152.235,00	152.235,00
2022		-	-	-	-	154.159,00	154.159,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	156.118,00	156.118,00
2024		-	-	-	-	158.100,00	158.100,00
2025		-	-	-	-	160.104,00	160.104,00
2026		-	-	-	-	161.459,00	161.459,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	2.027.497,00	2.027.497,00
TOTAIS		1.580.000,00	740.000,00	4.290.000,00	600.000,00	3.267.844,00	10.480.000,00

11.1.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas apresentadas no capítulo 9. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

No **Quadro 11.2** apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

2580
2581

QUADRO 11.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento na Implantação		Investimento Previsto para Disposição de RSD (R\$)	Investimento Previsto para Disposição de RCC (R\$)	Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R\$)	Investimento Previsto para operação e manutenção (R\$)	Total (R\$)
		Usina de Triagem e Compostagem - RSD	Usina de Britagem - RCC					
2019	Emergencial	790.000,00	370.000,00	2.145.000,00	300.000,00	147.850,00	2.070.000,00	5.822.850,00
2020		790.000,00	370.000,00	2.145.000,00	300.000,00	150.322,00	2.070.000,00	5.825.322,00
2021	Curto Prazo	-	-	-	-	152.235,00	2.070.000,00	2.222.235,00
2022		-	-	-	-	154.159,00	2.070.000,00	2.224.159,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	156.118,00	2.070.000,00	2.226.118,00
2024		-	-	-	-	158.100,00	2.070.000,00	2.228.100,00
2025		-	-	-	-	160.104,00	2.070.000,00	2.230.104,00
2026		-	-	-	-	161.459,00	2.070.000,00	2.231.459,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	2.027.497,00	24.840.000,00	26.867.497,00
TOTAIS		1.580.000,00	740.000,00	4.290.000,00	600.000,00	3.267.844,00	41.400.000,00	51.880.000,00

11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Resíduos Sólidos

Além das despesas apresentadas no subitem anterior, o sistema de resíduos sólidos também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

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

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

Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada optou-se por adotar as duas para fins de análise.

11.1.4.1 Receitas por tipo de Unidade

Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

2618 Receitas de Central de Triagem

2619 As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas
2620 atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRESA (Compromisso
2621 Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O **Quadro 11.3** apresenta os valores.

2622 **QUADRO 11.3 – PREÇOS UNITÁRIOS DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	600,00	Prensado
Outros Papéis/ Papelão	580,00	Prensado
Plástico Filme	800,00	
Plástico Rígido	600,00	Limpo
Embalagem PET	1.400,00	Prensado
Embalagem Longa Vida	250,00	Prensado
Sucata de Aço	280,00	Limpo
Alumínio	3.500,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	150,00	Limpo
Vidro Colorido	150,00	Limpo

2623

2624 Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à
2625 composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

2626 Receitas de Usina de Compostagem

2627 A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da
2628 usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRESA e está apresentada no
2629 **Quadro 11.4**.

2630 **QUADRO 11.4 – PREÇOS UNITÁRIOS DO COMPOSTO ORGÂNICO**

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Composto Orgânico	150,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

2631

2632 Receitas de Central de Britagem

2633 Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor
2634 comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não
2635 estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e
2636 recuperação de estradas vicinais.

2637 Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que
2638 precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade,
2639 considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão
2640 receitas aos cofres públicos.

2641 Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o
2642 valor da composição das receitas, apresentadas no **Quadro 11.5**.

2643

QUADRO 11.5 – RECEITAS DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DA CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (R\$)

Ano	Compostável	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não ferroso	Vidro	Total
2019	6.268,47	938,56	592,12	939,55	208,79	62,14	97,44	347,98	28,17	9.483,23
2020	12.746,49	1.908,49	1.204,04	1.910,52	424,56	126,36	198,13	707,60	57,28	19.283,47
2021	19.363,08	2.899,18	1.829,05	2.902,25	644,94	191,95	300,97	1.074,91	87,02	29.293,34
2022	26.143,83	3.914,44	2.469,56	3.918,58	870,80	259,17	406,37	1.451,33	117,49	39.551,56
2023	29.123,61	4.360,59	2.751,03	4.365,21	970,05	288,70	452,69	1.616,74	130,88	44.059,51
2024	32.174,47	4.817,39	3.039,22	4.822,49	1.071,66	318,95	500,11	1.786,11	144,59	48.674,98
2025	35.297,55	5.285,00	3.334,23	5.290,59	1.175,69	349,91	548,65	1.959,48	158,62	53.399,72
2026	38.334,50	5.739,71	3.621,10	5.745,79	1.276,84	380,01	595,86	2.128,07	172,27	57.994,15
2027	41.420,31	6.201,74	3.912,58	6.208,31	1.379,62	410,60	643,82	2.299,37	186,14	62.662,51
2028	44.558,65	6.671,63	4.209,03	6.678,70	1.484,16	441,71	692,61	2.473,59	200,24	67.410,33
2029	47.740,83	7.148,09	4.509,62	7.155,66	1.590,15	473,26	742,07	2.650,25	214,54	72.224,48
2030	50.976,70	7.632,59	4.815,29	7.640,67	1.697,93	505,34	792,37	2.829,88	229,09	77.119,85
2031	54.113,31	8.102,22	5.111,57	8.110,81	1.802,40	536,43	841,12	3.004,00	243,18	81.865,04
2032	57.285,83	8.577,24	5.411,25	8.586,32	1.908,07	567,88	890,43	3.180,12	257,44	86.664,58
2033	60.486,75	9.056,50	5.713,61	9.066,09	2.014,69	599,61	940,19	3.357,81	271,82	91.507,07
2034	63.723,97	9.541,20	6.019,40	9.551,31	2.122,51	631,70	990,51	3.537,52	286,37	96.404,48
2035	66.998,08	10.031,42	6.328,67	10.042,05	2.231,57	664,16	1.041,40	3.719,28	301,08	101.357,71
2036	70.133,53	10.500,88	6.624,85	10.512,01	2.336,00	695,24	1.090,13	3.893,34	315,17	106.101,15
2037	73.297,17	10.974,56	6.923,69	10.986,19	2.441,38	726,60	1.139,31	4.068,96	329,39	110.887,25
2038	73.533,75	11.009,99	6.946,04	11.021,65	2.449,26	728,95	1.142,99	4.082,09	330,46	111.245,16
Total	903.720,90	135.311,41	85.365,96	135.454,75	30.101,06	8.958,65	14.047,16	50.168,43	4.061,25	1.367.189,55
VPL 10%	296.492,53	44.392,93	28.006,84	44.439,96	9.875,55	2.939,15	4.608,59	16.459,24	1.332,42	448.547,21
VPL 12%	247.103,06	36.998,00	23.341,49	37.037,19	8.230,49	2.449,55	3.840,89	13.717,48	1.110,46	373.828,60

2644

2645 As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 1.367.189,55 mil.
2646 No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma
2647 cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

2648 Apenas para efeito de simulação considerou-se simplificada que seja viável
2649 arrecadar 50% da receita tida, como possível, apresentada no quadro acima. Esse
2650 montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 2,6% dos custos
2651 totais do componente, considerando apenas as implantações de novas unidades.

2652 O **Quadro 11.6** apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os
2653 serviços relativos a resíduos sólidos.

2654 Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros
2655 mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-
2656 financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de
2657 arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada
2658 como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional
2659 de Saneamento (nº 11.445/07).

2660

QUADRO 11.6 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R\$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

ANO	Despesas de implantação do sistema de resíduos sólidos		Operação e manutenção			Despesas totais	Receitas possíveis		TOTAL DESPESAS
	RSD	RCC	RSD	RCC	RSS		Venda dos Recicláveis	Taxa de Limpeza Pública	
2019	2.935.000	670.000	2.037.500	32.500	147.850	5.822.850	4.742	0	-5.827.592
2020	2.935.000	670.000	2.037.500	32.500	150.322	5.825.322	9.642	0	-5.834.964
2021	0	0	2.037.500	32.500	152.235	2.222.235	14.647	0	-2.236.882
2022	0	0	2.037.500	32.500	154.159	2.224.159	19.776	0	-2.243.935
2023	0	0	2.037.500	32.500	156.118	2.226.118	22.030	0	-2.248.148
2024	0	0	2.037.500	32.500	158.100	2.228.100	24.337	0	-2.252.437
2025	0	0	2.037.500	32.500	160.104	2.230.104	26.700	0	-2.256.804
2026	0	0	2.037.500	32.500	161.459	2.231.459	28.997	0	-2.260.456
2027	0	0	2.037.500	32.500	162.826	2.232.826	31.331	0	-2.264.157
2028	0	0	2.037.500	32.500	164.215	2.234.215	33.705	0	-2.267.920
2029	0	0	2.037.500	32.500	165.593	2.235.593	36.112	0	-2.271.705
2030	0	0	2.037.500	32.500	166.994	2.236.994	38.560	0	-2.275.554
2031	0	0	2.037.500	32.500	167.939	2.237.939	40.933	0	-2.278.872
2032	0	0	2.037.500	32.500	168.895	2.238.895	43.332	0	-2.282.227
2033	0	0	2.037.500	32.500	169.841	2.239.841	45.754	0	-2.285.595
2034	0	0	2.037.500	32.500	170.797	2.240.797	48.202	0	-2.288.999
2035	0	0	2.037.500	32.500	171.765	2.241.765	50.679	0	-2.292.444
2036	0	0	2.037.500	32.500	172.312	2.242.312	53.051	0	-2.295.363
2037	0	0	2.037.500	32.500	172.881	2.242.881	55.444	0	-2.298.325
2038	0	0	2.037.500	32.500	173.439	2.243.439	55.623	0	-2.299.062
TOTAL	5.870.000	1.340.000	40.750.000	650.000	3.270.000	51.877.844	683.595	0	-52.561.439
VPL 10%	R\$ 5.093.802	R\$ 1.162.810	R\$ 17.346.386	R\$ 276.691	R\$ 1.355.560	R\$ 25.235.248	R\$ 224.274	R\$ 0	-R\$ 25.459.522
VPL 12%	R\$ 4.960.300	R\$ 1.132.334	R\$ 15.218.991	R\$ 242.757	R\$ 1.183.961	R\$ 22.738.343	R\$ 186.914	R\$ 0	-R\$ 22.925.257

11.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.7**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo município.

QUADRO 11.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA DE DRENAGEM (R\$)				INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	62.050,00				62.050,00
2020	62.050,00				62.050,00
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026					
2027 a 2038				1.010.000,00	1.010.000,00
TOTAIS	124.100,00			1.010.000,00	1.134.100,00

11.2.2 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 11.8**, a seguir, apresenta os custos com as despesas de exploração do sistema de drenagem urbana para todo o horizonte de planejamento.

**QUADRO 11.8 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO SISTEMA DE DRENAGEM –
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (2019-2038)**

Ano	Domicílios (un.)	DEX (R\$)
2019	4569	(182.760,00)
2020	4698	(187.920,00)
2021	4803	(192.120,00)
2022	4910	(196.400,00)
2023	5019	(200.760,00)
2024	5129	(205.160,00)
2025	5240	(209.600,00)
2026	5327	(213.080,00)
2027	5416	(216.640,00)
2028	5507	(220.280,00)
2029	5598	(223.920,00)
2030	5690	(227.600,00)
2031	5758	(230.320,00)
2032	5829	(233.160,00)
2033	5899	(235.960,00)
2034	5973	(238.920,00)
2035	6045	(241.800,00)
2036	6100	(244.000,00)
2037	6157	(246.280,00)
2038	6214	(248.560,00)
TOTAIS		(4.395.240,00)

11.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O **Quadro 11.9** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana

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

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

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

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

Segundo esta ótica, o VPL dos componentes descontados a 10% e 12% resultou negativos e assumiu valores em torno de R\$ 2,2 milhões e R\$ 1,9 milhões, respectivamente.

**QUADRO 11.9 – RESUMO DOS CUSTOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA–
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	DEX	Investimento	Resultado Operacional (R\$)
	(R\$)	(R\$)	
2019	(182.760,00)	(62.050,00)	(244.810,00)
2020	(187.920,00)	(62.050,00)	(249.970,00)
2021	(192.120,00)	-	(192.120,00)
2022	(196.400,00)	-	(196.400,00)
2023	(200.760,00)	-	(200.760,00)
2024	(205.160,00)	-	(205.160,00)
2025	(209.600,00)	-	(209.600,00)
2026	(213.080,00)	-	(213.080,00)
2027	(216.640,00)	(84.166,67)	(300.806,67)
2028	(220.280,00)	(84.166,67)	(304.446,67)
2029	(223.920,00)	(84.166,67)	(308.086,67)
2030	(227.600,00)	(84.166,67)	(311.766,67)
2031	(230.320,00)	(84.166,67)	(314.486,67)
2032	(233.160,00)	(84.166,67)	(317.326,67)
2033	(235.960,00)	(84.166,67)	(320.126,67)
2034	(238.920,00)	(84.166,67)	(323.086,67)
2035	(241.800,00)	(84.166,67)	(325.966,67)
2036	(244.000,00)	(84.166,67)	(328.166,67)
2037	(246.280,00)	(84.166,67)	(330.446,67)
2038	(248.560,00)	(84.166,67)	(332.726,67)
TOTAIS	(4.395.240,00)	(1.134.100,00)	(5.530.000,00)
VPL 10%	(1.780.706,31)	(375.225,41)	(2.155.931,72)
VPL 12%	(1.549.000,07)	(315.436,16)	(1.864.436,23)

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

12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

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

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

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Resíduos Sólidos	7.210.000,00	44.670.000,00	51.880.000,00	-	Atualmente não há receitas no sistema de resíduos sólidos, assim, o sistema dependerá de recurso a fundo perdido para viabilização das proposições, em função dos altos investimentos necessários.
Drenagem	1.134.100,00	4.395.240,00	5.529.340,00	-	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	8.344.100,00	49.065.240,00	57.409.340,00	-	

Nota DEX- valores brutos

Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, a política tarifária aplicado ao sistema de resíduos sólidos não será suficiente para gerar a sustentabilidade do sistema. Isso fica evidenciado pela maneira como a tarifa é aplicada, diretamente do IPTU, onde é considerada apenas a extensão da fachada do logradouro e não a tipologia do gerador ou a quantidade de resíduo gerado. No item 12.1.1 serão abordados diferentes metodologias de cálculo da cobrança pela utilização do sistema.

Quanto ao sistema de drenagem, o mesmo não possui nenhuma taxa ou tarifa vinculada a prestação dos serviços, sendo assim, caso o município não se mobilize para uma alteração no modelo de gestão do sistema o sistema será deficitário por todo horizonte de planejamento e, somente irá progredir através do custeio de outras áreas do poder municipal ou de investimentos realizados através de fontes de financiamento. Ressalta-se que para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas serão abordadas diferentes metodologias de cálculo da cobrança pela utilização do sistema no item 12.1.2 adiante.

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

- ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ♦ manejo de águas pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

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

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

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Resíduos Sólidos	-	15,53/ hab/mês	46,58
Drenagem	-	1,75/hab/mês	5,26
TOTAIS	-	-	51,84

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

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

12.1.1 Metodologias Para O Cálculo Dos Custos Da Prestação Dos Serviços De Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos

Em função da complexidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a consequente necessidade de destacamento de significativa parcela de recursos públicos para o setor, a PNRS estabelece que, para que esses serviços tenham garantida a sua sustentabilidade, devem ser criados mecanismos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.

Da mesma forma, a lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico incluiu dentre os princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços a eficiência e a sustentabilidade econômica. Outros artigos da mesma lei reforçam a importância desse princípio, impondo, por exemplo, sua observância nos contratos de prestação do serviço. É neste sentido que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira

2770 assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela sua prestação ou
2771 disponibilização.

2772 Conforme apresentado no PMESSB, o município de Valentim Gentil cobra uma taxa no
2773 boleto do IPTU dos domicílios situados em área urbana, sendo que o valor arrecadado
2774 anualmente não cobre os valores gastos pelo município com os serviços de limpeza
2775 urbana e manejo de resíduos sólidos.

2776 Desta forma, se faz necessária a instituição de uma taxa de coleta e remoção do lixo
2777 urbano. Neste contexto, há alguns desafios a serem vencidos e que devem ser
2778 considerados nas metodologias propostas para o cálculo da taxa, como:

- 2779 ♦ Ampliar a autossuficiência econômica do setor conforme determina a Lei n.º
2780 11.445/07, isto é, diminuir o déficit operacional;
- 2781 ♦ Observar o princípio do poluidor-pagador, que busca atribuir o ônus das despesas
2782 proporcionalmente à capacidade do agente de gerar resíduos;
- 2783 ♦ Observar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II);
- 2784 ♦ Observar o princípio da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º).

2785 De acordo com a Constituição Federal, a lei, em princípio, não deve dar tratamento
2786 desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). O
2787 tributo progressivo, com alíquotas crescentes por faixas de renda, por exemplo, não fere o
2788 princípio da isonomia. A igualdade aparece aqui de forma bastante elaborada na
2789 proporcionalidade da incidência em função da utilidade marginal da riqueza. Em outras
2790 palavras, quanto maior a disponibilidade econômica, maior será a parcela desta com
2791 utilizações distantes das essenciais e próximas do consumo supérfluo, logo maior a
2792 produção de resíduos sólidos e conseqüentemente de custo aos serviços de coleta e
2793 remoção de lixo, contemplando, aqui, inclusive o inciso IV, § 1º do art. 29 da lei n.º
2794 11.445/2007, que dispõe que a instituição da taxa de coleta e remoção do lixo deve,
2795 dentre outros objetivos, inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos.

2796 Faz parte da isonomia também tratar os desiguais de modo desigual, devendo, assim, o
2797 tributo ser cobrado de acordo com as possibilidades econômicas de cada um (CF, art.
2798 145, § 1º). Não existe unanimidade quanto ao entendimento acerca da capacidade
2799 contributiva ou capacidade econômica do contribuinte.

2800 É importante ressaltar que, de acordo com o Supremo Tribunal Federal – STF, as taxas
2801 cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e
2802 tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis são constitucionais,
2803 ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de
2804 serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

2805

2806 *12.1.1.1 Metodologias de Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo*

2807 A seguir são apresentadas algumas metodologias que poderão ser adotadas pelo
2808 município para cálculo da taxa desses serviços, que seguem as diretrizes estabelecidas
2809 pela lei nº 11.445/2007, que estabelece que os serviços de limpeza urbana e manejo de
2810 resíduos sólidos urbanos deverão apresentar sustentabilidade econômico-financeira
2811 assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços por
2812 meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de
2813 prestação do serviço ou de suas atividades.

2814 *12.1.1.2 Rateio dos custos pelo número de economias*

2815 A metodologia de cálculo de custos por número de economia foi elaborada pelo IBAM
2816 (2001) em parceria com o Governo Federal. Essa metodologia define o cálculo utilizando
2817 o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo (TCL), obtido pela divisão do custo total anual
2818 ou mensal da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes no município.

2819
$$TCL = \frac{\text{Custo total anual ou mensal de coleta de lixo domiciliar}}{\text{Número de domicílios existentes no município}}$$

2820

2821

2822 Este método apresenta como vantagem sua simplicidade. No entanto, não considera a
2823 capacidade de pagamento do contribuinte e não atribui o pagamento ao real gerador de
2824 resíduos sólidos.

2825 Desta maneira, o IBAM (2001) recomenda que sejam analisados outros fatores, como o
2826 fator social, que é função do poder aquisitivo médio dos moradores de determinadas
2827 regiões e que torna a cobrança mais socialmente justa. Também é recomendado avaliar o
2828 fator operacional, que considera como as peculiaridades de cada imóvel por conta de sua
2829 tipologia (comercial, residencial, etc.) ou localização (densidade demográfica, topografia,
2830 pavimentação, etc.) afeta o esforço, em pessoal ou equipamento, empregado no sistema.

2831 *12.1.1.3 Cálculo baseado na tipologia do gerador*

2832 Na aplicação desta metodologia é necessário realizar um cadastro dos geradores
2833 comerciais e industriais, que deve ser atualizado anualmente. Este cadastro deve
2834 apresentar informações como quantidades geradas, caracterização dos resíduos, dentre
2835 outras informações que possam ser relevantes.

2836 O gerador cadastrado será classificado como pequeno, médio ou grande gerador,
2837 conforme apresentado a seguir.

2838 ■ **Pequeno Gerador**

2839 São considerados pequenos geradores os domicílios, estabelecimentos comerciais,
2840 prestadores de serviço e indústrias que geram quantidades de resíduos inferiores a
2841 100 l/dia.

2844 $TCL_{PG} = \frac{\text{Custos com a coleta convencional (R\$)}}{\text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}}$

2854 ■ **Médio gerador**

2860 $\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$

2862 $TCL_{MG} (R\$) = 1,5 \times \text{Valor locativo (R\$)}$

2864 Considera-se grande gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram
2865 mais de 200l/dia de resíduos sólidos.

2869 $\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$

2870
2871 $TCL_{GG} (R\$) = 3\% \times \text{Valor locativo (R\$)}$

2876

- 2877 ♦ Animais mortos de grande porte;
- 2878 ♦ Móveis, colchões, utensílios, sobras de mudanças e outros similares, cujos volumes
2879 excedam o limite de 100 l/dia;
- 2880 ♦ Restos de limpeza e de poda que excedam o volume de 100 l;
- 2881 ♦ Resíduos industriais ou comerciais, não perigosos, de volume superior a 100 l;
- 2882 ♦ Entulho, terra e sobras de materiais de construção de volume superior a 50 l.

2883 *12.1.1.4 Cálculo baseado no consumo de água*

2884 Estudos indicam que a geração de resíduos sólidos está associada a fatores como renda,
2885 idade e nível educacional. No entanto, pesquisas mostram que há uma correlação entre
2886 consumo de água por economias e geração de resíduos.

2887 D'ella (2000 apud Onofre, 2011) propõe uma metodologia que inclui o volume de água
2888 consumido por economia ao cálculo da taxa de coleta de lixo, conforme equação a seguir:

2889
$$TCL (R\$) = \frac{(\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)}) \times \text{custo dos serviços (R\$)}}{(\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)})}$$

2890

2891 *12.1.1.5 Formas de Cobrança da Taxa de Coleta de Lixo*

2892 A escolha pela melhor forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana deverá ser
2893 realizada de acordo com as especificidades do município, devendo ser instituída por
2894 legislação municipal.

2895 **12.1.2 Metodologias Para O Cálculo Dos Custos Da Prestação Dos Serviços De**
2896 **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

2897 A utilização de uma cobrança pelo sistema de drenagem é uma forma de ilustrar ao
2898 usuário que os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas possuem um
2899 custo atrelado e que esses custos variam de acordo com a impermeabilização do terreno.
2900 Ressalta-se que como a prestação dos serviços é oferecida de maneira igualitária é difícil
2901 definir uma maneira de realizar a cobrança.

2902 No entanto, existem algumas técnicas que permitem calcular o consumo individual dos
2903 serviços de drenagem urbana e liga-lo a um custo de provisão. De acordo com Tucci
2904 (2002), uma localidade impermeabilizada em sua totalidade acarreta em uma geração de
2905 volume de água de 6,33 vezes mais do que uma localidade não impermeabilizada, ou
2906 seja, uma localidade impermeabilizada irá gerar uma sobrecarga ao sistema de drenagem
2907 seis vezes mais que uma não impermeabilizada.

2908 Segundo este critério, é possível considerar que um proprietário de um lote
2909 impermeabilizado seja cobrado num valor mais alto pelos serviços de drenagem que o
2910 proprietário de uma área não impermeabilizada, pois sobrecarrega mais o sistema de
2911 drenagem. Os custos vão variar, portanto, em função da área de solo impermeabilizada.

A utilização da cobrança de maneira proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma cobrança individualizada, permitindo a associação, por parte do usuário, a uma produção de escoamento superficial efetiva. Este embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário. Esta cobrança através da taxa também pode promover uma distribuição mais justa dos custos, onerando mais os usuários que mais sobrecarregam o sistema de drenagem (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

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

12.1.2.1 Metodologia definida por Tucci

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

Para isso, aplica-se a seguinte fórmula:

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

Onde:

- ◇ Tx = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;
- ◇ A = Área do lote em m²;
- ◇ I1 = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;
- ◇ Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m², sendo obtido pela fórmula:

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

Onde:

- Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em milhões de R\$;
- Ab = Área da bacia em Km²;
- Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

2943 **12.1.2.2 Custo médio**

2944 A definição de uma taxa através do custo médio implica no conhecimento de todos os
2945 custos envolvidos nos serviços de drenagem prestados para fins de financiamento. Estes
2946 custos são divididos em:

2947 Custos de capital: custos de implantação (planejamento, projeto, construção de obras de
2948 micro e macrodrenagem). É o custo inicial da prestação destes serviços e geralmente,
2949 trata-se de uma quantidade significativa de recursos financeiros. É um custo fixo, pois é
2950 determinado a partir do dimensionamento do sistema.

2951 Custos de manutenção do sistema: envolve custos de limpeza de bocas-de-lobo, redes de
2952 ligação, vistorias. São custos associados à manutenção da qualidade da rede. A
2953 quantidade de recursos requerida para estes custos de manutenção dependem, portanto,
2954 da sobrecarga do sistema, das condições de uso, qualidade da água transportada pelo
2955 sistema.

2956 A soma destes dois tipos de custo gera o custo total. A partir deste dado, é possível
2957 calcular o custo médio, através da seguinte fórmula:

2958
$$CME = CT/(\sum V_j + V_v)$$

2959 Onde:

2960 ◇ V_j = Volume lançado pelo lote na rede de drenagem

2961 ◇ $\sum v_j$ = Volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema

2962 ◇ V_v = Volume produzido nas áreas públicas (vias, praças, etc) cobertas pelo
2963 sistema

2964 Pode-se também relacionar o custo médio à impermeabilização do solo, através da
2965 seguinte fórmula:

2966
$$Cme = CT/(\sum a_j + a_{iv})$$

2967 Onde:

2968 ◇ A_j = Área impermeabilizada do lote

2969 ◇ $\sum a_j$ = Parcela de solo impermeabilizada pelos imóveis na área urbana coberta pelo
2970 sistema de drenagem

2971 ◇ a_{iv} = Parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo
2972 sistema.

2973

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

12.1.3 Exemplos de cidades que já adotaram o sistema de Taxa de Drenagem Urbana ou semelhantes

12.1.3.1 Santo André

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

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

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

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

No que concerne à sustentabilidade do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais o município de Santo André foi o primeiro município do Brasil que instituiu uma cobrança específica para o sistema. A Lei Municipal 7.606/97 estabeleceu e regulamentou a cobrança de taxa de drenagem com o objetivo de remunerar os custos com a manutenção do sistema de drenagem urbana (limpeza de bocas de lobo, galerias, limpeza e

3011 desassoreamento de córregos, manutenção de piscinões, etc.). Nesse sentido, a receita
3012 obtida com a cobrança da taxa de drenagem não é utilizada para obras.

3013 O cálculo leva em consideração o tamanho da área coberta (impermeabilizada) do imóvel
3014 e, portanto, o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado de acordo
3015 com o índice pluviométrico médio histórico, dos últimos 30 anos (base DAEE). Segundo o
3016 SEMASA, o montante obtido com a cobrança da taxa viabiliza a manutenção do sistema.

3017 Nesse sentido, a cobrança da taxa de drenagem para operação e manutenção das redes
3018 de drenagem obedece ao seguinte critério: a partir do total mensal gasto com operação e
3019 manutenção da rede de drenagem é cobrada do usuário do sistema uma taxa que é
3020 proporcional à contribuição volumétrica média mensal de cada imóvel ao sistema.

3021 A contribuição volumétrica mensal do imóvel ao sistema é obtida através da chuva média
3022 mensal, levando em conta as áreas permeáveis e impermeáveis do imóvel. O valor médio
3023 cobrado é de R\$ 0,03/m² (ou R\$ 3,00/100m² ou R\$ 0,71/hab). Segundo informações
3024 obtidas junto ao Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê a média total
3025 arrecadada por ano é cerca de R\$ 6 milhões.

3026 12.1.3.2 Porto Alegre

3027 Ao contrário de Santo André, que possui um único órgão gestor para o saneamento, o
3028 município de Porto Alegre (RS) é gerido da seguinte maneira: os serviços de
3029 abastecimento de água e esgotamento sanitário são geridos pelo Departamento Municipal
3030 de Água e Esgotos (DMAE), a drenagem pluvial urbana é gerida pelo Departamento de
3031 Esgotos Pluviais (DEP) e a limpeza urbana, gerida pelo Departamento Municipal de
3032 Limpeza Urbana (DMLU).

3033 Em 1999, o DEP iniciou a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU)
3034 para o município de Porto Alegre, visando obter diretrizes técnicas e ambientais para a
3035 abordagem dos problemas de drenagem da cidade. Este Plano foi instituído em
3036 Dezembro de 1999, através da Lei Complementar n.º 434, e substitui o 1º Plano Diretor
3037 de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PPDUA), que esteve em vigência desde 1979. Na
3038 nova legislação, foram incluídos artigos que permitem à municipalidade exigir, legalmente,
3039 a utilização de medidas de controle de escoamento em novos empreendimentos
3040 implantados na cidade.

3041 No município desde o ano de 2000, há uma legislação que cobra a manutenção da vazão
3042 antecedente à impermeabilização do lote em questão (vazão pré-urbanização), ou seja, o
3043 proprietário deve se ajustar a um valor especificado de vazão a ser liberada no sistema de
3044 drenagem para os empreendimentos novos.

3045 Para os empreendimentos já existentes é cobrada uma taxa de acordo com a área
3046 impermeável do lote, como forma de compensação pelos impactos gerados por esta
3047 impermeabilização. Este valor cobrado financia os serviços de manutenção e operação do

3048 sistema de drenagem. Estima-se que esta taxa varie entre R\$ 7 e R\$10 por mês, por
3049 propriedade.

3050 **12.2 CONCLUSÕES**

3051 Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- 3052 ♦ Os custos de resíduos sólidos estão num montante elevado pela adoção de solução
3053 individual; esse valor deve diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios
3054 com disposição em unidades regionais. Ressalta-se também que à manutenção da
3055 taxa aplicada irá resultar em um sistema deficitário, sendo assim, necessária uma
3056 revisão da tarifa aplicada;
- 3057 ♦ Os custos de drenagem estão num montante razoável pela adoção de solução
3058 individual; esse valor pode diminuir em caso de adoção de uma política de serviços
3059 interligada no município, que permita um determinado sistema auxiliar outro, quando
3060 necessário.
- 3061 ♦ Para o sistema de drenagem ser sustentável, recomenda-se a criação de taxa de
3062 prestação dos serviços, de modo que haja uma receita, podendo essa taxa ser
3063 incluída em outras já existentes;
- 3064 ♦ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (resíduos e drenagem) é a
3065 obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

3066 **13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

3067 Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano
3068 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses
3069 programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos
3070 sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e
3071 intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na
3072 complementação das medidas estruturais. Deve-se realçar que as linhas de
3073 financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas,
3074 encontram-se apresentados no capítulo 15 subsequente.

3075 São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem
3076 ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 15. Tendo
3077 em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos
3078 municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas
3079 como o mais importante dentre os programas abordados.

3080

3081 **13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO**

3082 **13.1.1 Programa Município Verde Azul**

3083 Dentre os programas de interesse de que o Município de Valentim Gentil participa, pode-
3084 se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O
3085 programa, lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo ganhar
3086 eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da
3087 sociedade. Além disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e
3088 desenvolverem uma Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é
3089 avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir
3090 dessa avaliação, são disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à
3091 população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

3092 Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões
3093 ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria
3094 com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais
3095 as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”.
3096 A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes
3097 locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

3098 As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade,
3099 Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas,
3100 Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios
3101 concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

3102 A participação do município neste programa é pré-requisito para liberação de recursos do
3103 Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do
3104 Meio Ambiente.

3105 De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Valentim Gentil em
3106 relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

3107 ♦ ano 2017 – nota 71,96 – classificação – 75º lugar.

3108 **13.1.2 Programa de Educação Ambiental**

3109 Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes
3110 aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla
3111 divulgação através de palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de
3112 ensino.

3113

3114 **13.1.3 Programa Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos**

3115 *13.1.3.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido*

3116 A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a
3117 redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a
3118 separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais,
3119 os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo
3120 úmido).

3121 A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai
3122 sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha
3123 informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-
3124 a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

3125 É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à
3126 separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente
3127 sacos de papel ou plástico).

3128 *13.1.3.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de*
3129 *descartes irregulares*

3130 Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um
3131 programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar
3132 irregularidades que ocorrem na sua região.

3133 Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a
3134 Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe
3135 todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil.
3136 Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é
3137 exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou
3138 córregos, colaborando para enchentes.

3139 *13.1.3.3 Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência*
3140 *do reaproveitamento*

3141 Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de
3142 demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um
3143 material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama
3144 de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e
3145 de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser
3146 remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

3147

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

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

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

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

Questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural foram aventadas, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas. Conforme estudo populacional apresentado no capítulo 4, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 961 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 996 hab, o que demonstra um crescimento irrisório.

Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 15 demonstraram que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas para atendimento a 100% da população urbana com água e esgoto tratado.

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

14.1.1 Programa de Microbacias

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento

Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

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

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

14.1.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural

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

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em abril de 2017, são 1.419 localidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz gestão compartilhada das 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização da Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da Cagece, que sensibiliza e capacita as comunidades, além de orientar a manutenção nos sistemas de tratamento e

3224 distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema.
3225 Atualmente, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) existe uma gerência
3226 responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi através
3227 desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado e também estados como
3228 Bahia, Piauí e Sergipe.

3229 Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do
3230 município de Campinas em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve
3231 início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento
3232 de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano
3233 Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

3234 No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo
3235 Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de
3236 implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente
3237 ocupadas por população de baixa renda.

3238 Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis,
3239 destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos,
3240 que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do
3241 decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às
3242 condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de
3243 Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência
3244 aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

3245 De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na
3246 UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado
3247 “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas –
3248 Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a
3249 necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse,
3250 podendo-se citar, entre outros:

- 3251 ♦ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
- 3252 ♦ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura –
3253 Universidade Federal do Ceará;
- 3254 ♦ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas
3255 – PCJ – Piracicaba;
- 3256 ♦ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- 3257 ♦ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de
3258 Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- 3259 ♦ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;

- 3260 ♦ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento
- 3261 de Esgotos – ABES - SP;
- 3262 ♦ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de
- 3263 Saneamento – FUNASA;
- 3264 ♦ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas –
- 3265 SABESP – SP;
- 3266 ♦ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- 3267 ♦ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na
- 3268 Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- 3269 ♦ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de
- 3270 Agricultura e Abastecimento – SP;
- 3271 ♦ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio
- 3272 Grande do Norte;
- 3273 ♦ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG –
- 3274 Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

3275 Todo esse material, de grande importância para o município, pode ser obtido junto à

3276 ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

3277 Deve-se salientar que, em função desse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara

3278 Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da

3279 Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de

3280 saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no

3281 Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de

3282 inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando-

3283 se à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

3284 De acordo com o documento apresentado no supracitado seminário, as comunidades

3285 isoladas deverão ser contempladas nas ações de saneamento, no âmbito do

3286 planejamento municipal, regional e estadual e as instituições deverão utilizar ferramentas

3287 de educação, mediação e conciliação socioambientais, de forma a garantir a participação

3288 efetiva dessas comunidades em todo esse processo.

3289 **14.1.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

3290 Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de

3291 Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

3292 O programa visa a atender, por ações de saneamento básico, a população rural e as

3293 comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas e as reservas extrativistas.

3294 Os objetivos do programa são o de financiar em áreas rurais e comunidades tradicionais

3295 medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de

3296 provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação
3297 ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo
3298 saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de
3299 manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam
3300 medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da
3301 prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação
3302 técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

3303 A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá
3304 compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa
3305 serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo
3306 instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações
3307 comunitárias. O programa será operado principalmente com recursos não onerosos, não
3308 se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de
3309 investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

3310 A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de
3311 saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros. No capítulo
3312 subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as
3313 comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

3314 **15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO** 3315 **DE RECURSOS**

3316 **15.1 CONDICIONANTES GERAIS**

3317 Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de
3318 recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais,
3319 podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A
3320 seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições
3321 particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos
3322 montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras
3323 condições institucionais específicas.

3324 Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e
3325 administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou
3326 impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas,
3327 fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O
3328 modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de
3329 pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade
3330 técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de
3331 saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-
3332 se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o
3333 Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

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

15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

- ♦ Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT); são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- ♦ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (Loa), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios; são obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;
- ♦ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ♦ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;

3371 ♦ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de
3372 arrecadação;

3373 ♦ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais
3374 de Recursos Hídricos).

3375 Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de
3376 longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do
3377 FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. Os recursos não onerosos não
3378 preveem retorno financeiro, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam
3379 ressarcir os cofres públicos.

3380 Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes
3381 e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações
3382 constantes dos órgãos envolvidos.

3383 **15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

3384 De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através
3385 de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e
3386 estadual:

3387 ■ **No âmbito Federal:**

3388 ♦ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos
3389 Hídricos, etc.;

3390 ♦ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de
3391 financiamento no item 15.5 adiante);

3392 ♦ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento
3393 Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;

3394 ♦ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;

3395 ♦ Ministério da Saúde (FUNASA);

3396 ♦ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**
3397 adiante);

3398 ♦ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 15.1**
3399 adiante).

3400 ■ **No âmbito Estadual:**

3401 ♦ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas,
3402 incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;

3403 ♦ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);

3404 ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de
3405 Microbacias).

3406 O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de
3407 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os
3408 setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao
3409 saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- 3410 ♦ Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- 3411 ♦ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- 3412 ♦ Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do
3413 Saneamento do Estado;
- 3414 ♦ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- 3415 ♦ Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de
3416 Recursos Hídricos.

3417 **15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO** 3418 **PARA O SANEAMENTO**

3419 No **Quadro 15.1** apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de
3420 financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o
3421 saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da
3422 Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações
3423 envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da
3424 intercorrência com as ações de saneamento básico.

3425 Cumpre salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se
3426 atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de
3427 financiamentos que melhor se adequem (m) às suas necessidades, função, evidentemente,
3428 de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições
3429 envolvidas.

3430 **QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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	Prefeituras Municipais.- serviços de água e esgoto não prestados pela	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	Estado que não são operados pela SABESP.	SABESP.	(fundo perdido).	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 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.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final 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	Prefeituras Municipais, Governos	Financiamento parcial com	Obras integradas de saneamento:

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	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.
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	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo	—

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	Resíduos Sólidos.	prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	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.

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

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

■ **No âmbito Federal:**

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

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

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

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

- 3450 ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da
3451 cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento
3452 e destinação final adequada dos efluentes;
- 3453 ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas
3454 ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água,
3455 esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de
3456 ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental,
3457 além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho
3458 social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do
3459 material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos
3460 empreendimentos.
- 3461 ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas,
3462 visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos
3463 de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias
3464 operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes
3465 existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo
3466 de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a
3467 reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- 3468 ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos,
3469 destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos
3470 serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e
3471 provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das
3472 águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes,
3473 inundações e de seus danos nas áreas urbanas.
- 3474 Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a
3475 preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos,
3476 inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

3477 As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- 3478 ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do
3479 investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%;
3480 com o setor privado é de 20%;
- 3481 ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de
3482 5%;
- 3483 ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de
3484 crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

3485 PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

3486 O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do
3487 saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de

3488 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de
3489 águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de
3490 saneamento.

3491 O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção
3492 pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para
3493 financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas
3494 propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao
3495 agente financeiro escolhido.

3496 No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do
3497 Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados
3498 recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes
3499 financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao
3500 programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais
3501 fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

3502 O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50
3503 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de
3504 projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as
3505 faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350
3506 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode
3507 formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços
3508 regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite
3509 por municipalidade e modalidade.

3510 As modalidades são:

- 3511 ♦ Abastecimento de Água
- 3512 ♦ Esgotamento Sanitário;
- 3513 ♦ Manejo de Águas Pluviais
- 3514 ♦ Resíduos Sólidos Urbanos;
- 3515 ♦ Redução e controle de Perdas;
- 3516 ♦ Estudos e Projetos, e;
- 3517 ♦ Plano de Saneamento.

3518 PROGRAMA INTERÁGUAS

3519 O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS nasceu da necessidade
3520 de se buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando
3521 sua capacidade institucional e de planejamento integrado e criando um ambiente
3522 integrador no qual seja possível dar continuidade à programas setoriais exitosos, tais
3523 como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa

3524 Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como
3525 fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no
3526 uso da água e na prestação de serviços associados.

3527 Nesse contexto, são apontadas constatações que retratam o cenário da questão hídrica
3528 no Brasil e que fundamentam o desenho proposto para o Programa, são elas:

- 3529 ♦ a água é essencial ao desenvolvimento socioeconômico e vários setores dependem
3530 dos recursos hídricos diretamente, ou os impactam, sendo necessário e oportuno
3531 avançar tanto nos contextos específicos de cada um desses setores como na
3532 articulação e coordenação intersetorial;
- 3533 ♦ embora se tenha observado, em anos recentes, notável avanço na institucionalização
3534 de instrumentos legais e operacionais, a gestão de recursos hídricos e os serviços
3535 associados à água no Brasil ainda se caracterizam por disparidades e conflitos, seja
3536 entre os níveis federal e estadual, seja entre setores que competem pelo mesmo
3537 recurso, seja entre regiões e Unidades da Federação, o que compromete a eficiência e
3538 a eficácia do setor água e da ação governamental em todo esse campo;
- 3539 ♦ impõe-se fortalecer as instituições incumbidas da formulação e da implementação das
3540 políticas de gestão do setor água, incluindo todas aquelas responsáveis pelas políticas
3541 setoriais que se utilizam da água, de maneira a obter a sustentabilidade da gestão;
- 3542 ♦ é necessário que a regulação, a fiscalização, o planejamento e o controle social sejam
3543 implantados e que as metas traçadas a partir dessa prática tornem-se metas dos
3544 prestadores de serviço e dos órgãos responsáveis, de forma a se garantir a
3545 sustentabilidade dos investimentos;
- 3546 ♦ amplos investimentos têm sido realizados pelo governo no setor água; não obstante,
3547 muitas obras têm sido projetadas e implantadas sem planejamento adequado da
3548 utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, decorrendo, desse fato, conflitos
3549 potenciais ou já estabelecidos entre diferentes setores usuários, resultando em
3550 indesejável subaproveitamento desses recursos.

3551 Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência
3552 nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de
3553 forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial
3554 atenção às regiões mais carentes, de modo a contribuir para a redução das
3555 desigualdades regionais. Assim, espera-se uma maior atuação voltada para a região
3556 Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste, onde a ação
3557 governamental é relativamente mais necessária. Nesse sentido, o Programa buscará,
3558 prioritariamente, ter uma atuação mais concentrada e integrada nas Bacias Hidrográficas
3559 dos rios São Francisco e Araguaia-Tocantins.

3560

3561 **Objetivo**

3562 O Programa tem por objetivo contribuir para o fortalecimento da capacidade de
3563 planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas
3564 do País, visando a (i) aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços;
3565 (ii) aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos
3566 usos múltiplos; e (iii) melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água reduzindo
3567 deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais.

3568 **Instituições Envolvidas**

3569 O Programa, a ser financiado pelo Banco Mundial, envolverá diretamente três ministérios,
3570 com atribuições na formulação e execução de políticas setoriais:

- 3571 ♦ Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente
3572 Urbano - SRHU e da Agência Nacional de Águas - ANA;
- 3573 ♦ Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -
3574 SNSA; e
- 3575 ♦ Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica -
3576 SIH, da Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC e da Secretaria Nacional de
3577 Irrigação - SENIR.

3578 Em função das ações a serem apoiadas pelo Programa, poderão ser envolvidos em casos
3579 específicos o Ministério das Minas e Energia; o Ministério dos Transportes; o Ministério da
3580 Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministério do Desenvolvimento Agrário; e o
3581 Ministério da Saúde / FUNASA. Tal envolvimento poderá ocorrer nos casos em que as
3582 ações considerem, por exemplo, o planejamento da produção hidrelétrica, das hidrovias,
3583 da agricultura e do abastecimento de água de populações rurais dispersas.

3584 **Estrutura**

3585 O INTERÁGUAS será eminentemente um programa de assistência técnica, com foco
3586 voltado ao planejamento e à gestão do setor água, ao fortalecimento institucional, à
3587 elaboração de estudos e projetos, não prevendo investimentos em infraestrutura.

3588 Para cumprimento de seus objetivos, o Programa está estruturado em três Componentes
3589 setoriais: (i) Gestão de Recursos Hídricos; (ii) Água, Irrigação e Defesa Civil; e (iii)
3590 Abastecimento de Água e Saneamento, um Componente de Coordenação Intersectorial e
3591 Planejamento Integrado e um Componente de Gerenciamento, Monitoramento e
3592 Avaliação.

3593 As ações do Componente Gestão de Recursos Hídricos serão implementadas pela
3594 Agência Nacional de Águas e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
3595 do Ministério do Meio Ambiente, tendo como objetivo geral a consolidação do Sistema
3596 Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o apoio à União, aos Estados e aos

3597 diversos organismos gestores de recursos hídricos para criação, aperfeiçoamento,
3598 modernização e qualificação dos instrumentos de gestão.

3599 As ações do Componente Água, Irrigação e Defesa Civil serão implementadas pela
3600 Secretaria de Infraestrutura Hídrica, pela Secretaria Nacional de Defesa Civil e pela
3601 Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração Nacional, tendo como
3602 objetivo geral o fortalecimento institucional e de planejamento estratégico e operacional
3603 nas áreas de infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil.

3604 As ações do Componente Abastecimento de Água e Saneamento serão implementadas
3605 pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, dando
3606 continuidade às ações do Programa de Modernização do Setor Saneamento, com o
3607 objetivo geral de apoiar a Secretaria em sua missão de implementar a Política Federal de
3608 Saneamento Básico, promovendo o desenvolvimento do setor em busca da melhoria da
3609 qualidade e do alcance da universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

3610 O Componente de Coordenação Intersectorial e Planejamento Integrado envolverá mais de
3611 um setor ou interveniente no “Setor Água”. Tem como objetivo apoiar o desenvolvimento
3612 de novas metodologias; buscar formas de integrar as diferentes visões setoriais;
3613 implementar instrumentos de planejamento que conciliem as atuações de instituições com
3614 competências setoriais específicas, com a finalidade de obter ganhos no processo de
3615 planejamento, implantação e operação de estruturas de utilização de recursos hídricos.
3616 Estas ações poderão ser desenvolvidas sob a responsabilidade de diferentes executores,
3617 dependendo do grau de envolvimento ou interesse específico de cada um.

3618 O Componente de Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação, a ser coordenado pela
3619 Secretaria Técnica do Programa, sob orientação do Comitê Gestor, tem como objetivo
3620 gerenciar, monitorar e avaliar as ações do Programa, de modo a assegurar o
3621 cumprimento das metas, dos cronogramas e dos objetivos geral e específicos.

3622 ***Orçamento e Prazo***

3623 O valor total do Programa será de US\$ 143,11 milhões, a serem investidos no prazo de
3624 cinco anos.

3625 ***Resultados Esperados***

3626 Em relação ao Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos, espera-se que seja dado
3627 prosseguimento à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e ao
3628 fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, eliminando
3629 as disparidades existentes entre o Governo Federal e os estados, e mesmo entre
3630 estados, uniformizando procedimentos e instituindo critérios para permanente evolução
3631 institucional, concorrendo assim para ampliar a eficiência governamental na
3632 implementação das diretrizes da política de recursos hídricos.

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

Em relação ao Componente 3 – Abastecimento de Água e Saneamento, os principais resultados estão relacionados a: (i) evolução positiva da gestão dos serviços de saneamento básico; (ii) melhoria dos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento básico; (iii) melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico e consequente avanço positivo nos indicadores de saúde da população; (iv) aumento da eficiência e eficácia dos serviços de saneamento, condição indispensável para a universalização com qualidade e de forma sustentável; (v) redução dos custos com operação, manutenção e investimentos nos serviços; (vi) maior acessibilidade aos bens e serviços públicos na área de saneamento básico; (vii) melhoria na qualificação dos agentes públicos e privados com atuação no setor; (viii) melhoria na formação e capacitação de profissionais do setor; (ix) qualificação da educação sanitária e ambiental, bem como da mobilização e participação social em saneamento; e (x) melhoria na integração e articulação dos programas, ações e políticas para saneamento básico.

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

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

PRODES

O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados

3671 obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga
3672 poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

3673 Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de
3674 tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no
3675 máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que
3676 signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

3677 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE
3678 ÁGUAS – ANA)

3679 Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação
3680 da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa,
3681 que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do
3682 Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a
3683 adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em
3684 conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

3685 As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

3686 ***Despoluição de Corpos D'Água***

- 3687 ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- 3688 ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- 3689 ◇ Contenção de encostas;
- 3690 ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

3691 ***Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas***
3692 ***Urbanas***

- 3693 ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- 3694 ◇ Contenção de encostas;
- 3695 ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- 3696 ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- 3697 ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- 3698 ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- 3699 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 3700 ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

3701 ***Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes***

- 3702 ◇ Desassoreamento e controle de enchentes;

- 3703 ◇ Drenagem urbana;
- 3704 ◇ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- 3705 ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- 3706 ◇ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- 3707 ◇ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- 3708 ◇ Barragens subterrâneas.

3709 PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

3710 A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua
3711 experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde,
3712 financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário
3713 e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias
3714 domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural,
3715 contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

3716 Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de
3717 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias
3718 sanitárias domiciliares prioritariamente para municípios com população inferior a
3719 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

3720 As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos
3721 da FUNASA são os seguintes:

- 3722 ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- 3723 ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- 3724 ◇ Cooperação Técnica;
- 3725 ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- 3726 ◇ Estudos e Pesquisas;
- 3727 ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- 3728 ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- 3729 ◇ Resíduos Sólidos;
- 3730 ◇ Saneamento Rural;
- 3731 ◇ Projetos Laboratoriais.

3732 ■ **No âmbito Estadual:**

3733 PROGRAMA REÁGUA

3734 O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está
3735 sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de

3736 saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez
3737 hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional
3738 de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de
3739 esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí, Sapucaí/
3740 Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

3741 A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará
3742 condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de
3743 Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que
3744 estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de
3745 saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto
3746 aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação,
3747 hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados
3748 que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii)
3749 contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

3750 O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou
3751 empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

3752 PROGRAMAS DO FEHIDRO

3753 Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se
3754 consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo
3755 COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos –
3756 dezembro/2010.

3757 Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de
3758 direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios,
3759 concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de
3760 aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de
3761 usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

3762 Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo
3763 perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos
3764 Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os
3765 encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas
3766 jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios
3767 e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

3768 As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- 3769 ♦ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- 3770 ♦ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e
- 3771 Subterrâneos;

3772 ♦ Prevenção contra Eventos Extremos.

3773 Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos
3774 Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos
3775 financiáveis, entre outros:

3776 ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento
3777 de água, incluindo as comunidades isoladas;

3778 ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;

3779 ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação;
3780 implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de
3781 hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de
3782 pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa
3783 de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;

3784 ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;

3785 ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de
3786 resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos
3787 hídricos;

3788 ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos
3789 resíduos sólidos urbanos (chorume).

3790 PROGRAMA ÁGUA É VIDA

3791 O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água
3792 É Vida"¹⁰, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como
3793 objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e
3794 equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento,
3795 ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de
3796 áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente
3797 ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

3798 O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado
3799 pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

3800 As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp,
3801 com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual
3802 – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “miniestação” de tratamento de

¹⁰ 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 efetuará 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.

3803 esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do
3804 Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

3805 A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

3806 ♦ Período de 2011

3807 Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4
3808 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população
3809 de 13.089 habitantes.

3810 ♦ Período de 2012

3811 Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$
3812 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma
3813 população de 37.235 habitantes.

3814 ♦ Período de 2013

3815 Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp
3816 para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5
3817 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma
3818 população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

3819 Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:

3820 ♦ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;

3821 ♦ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;

3822 **Total – Primeira Etapa: 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.**

3823 Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a
3824 um valor de R\$ 3.177.500,00.

3825 ♦ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;

3826 ♦ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;

3827 **Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.**

3828 Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

3829 Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10
3830 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.

3831 **Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.**

3832

3833 PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

3834 Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo
3835 destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares
3836 e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos
3837 serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de
3838 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

3839 As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

3840 I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
3841 (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE,
3842 correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;

3843 II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para
3844 estações de tratamento.

3845 Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

3846 ♦ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.

3847 ♦ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor
3848 de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a
3849 demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total
3850 aproximado de 25 mil atendimentos.

3851 De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil
3852 imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6
3853 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos
3854 pela Sabesp.

3855 A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões
3856 de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total
3857 previsto é de R\$ 349,5 milhões.

3858 O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada
3859 bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora
3860 contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de
3861 esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é
3862 agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou
3863 melhores.

3864 PROGRAMA ÁGUA LIMPA

3865 A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em
3866 quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de
3867 tratamento de esgoto doméstico, o que representa grave agressão ao meio ambiente e

3868 aos mananciais. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto
3869 bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

3870 Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o
3871 Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo
3872 Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual
3873 de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia
3874 Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

3875 O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em
3876 municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de
3877 saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais.
3878 O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações
3879 elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora,
3880 interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

3881 O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das
3882 unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias
3883 unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao
3884 município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os
3885 projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas
3886 necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado
3887 de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

3888 O benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas
3889 abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da
3890 mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na
3891 qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento
3892 da água destinada ao abastecimento público.

3893 O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas
3894 de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de
3895 sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

3896 Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de
3897 produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas
3898 características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que
3899 disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

3900 A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os
3901 convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos
3902 Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram
3903 assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no
3904 valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras
3905 estão sendo providenciados pelo DAEE.

3906 Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente,
3907 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada
3908 de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo
3909 maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e
3910 melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

3911 Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56
3912 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até
3913 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por
3914 cada obra.

3915 PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e melhorias de
3916 Sistemas de Águas e Esgoto

3917 Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº
3918 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do
3919 Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico,
3920 mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da
3921 Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos tendo a SABESP, na qualidade de Órgão
3922 Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento
3923 Operacional de Sistemas Regionais e os municípios paulistas cujos sistemas de água e
3924 esgoto, são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de
3925 autarquias municipais (serviços autônomos).

3926 Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma
3927 adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários,
3928 com vistas à universalização desses serviços.

3929 A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas,
3930 demandas requeridas e investimentos previstos.

3931 ♦ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

3932 No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11
3933 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma,
3934 para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

3935 ♦ Demandas para priorização em 2014

3936 As priorizações para 2014totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2
3937 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica
3938 para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros
3939 previstos no orçamento de 2014.

3940

3941 ♦ Demandas no período 2011 a 2013

3942 As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos
3943 financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus
3944 sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

3945 ♦ Investimentos período 2014 a 2017

3946 Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos
3947 que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total
3948 da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões
3949 anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas
3950 solicitações.

3951 **15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS**

3952 Outras alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem
3953 ser citadas as seguintes:

3954 BNDES/FINEM

3955 O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- 3956 ♦ abastecimento de água;
- 3957 ♦ esgotamento sanitário;
- 3958 ♦ efluentes e resíduos industriais;
- 3959 ♦ resíduos sólidos;
- 3960 ♦ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- 3961 ♦ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- 3962 ♦ desenvolvimento institucional;
- 3963 ♦ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- 3964 ♦ macrodrenagem.

3965 Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e
3966 entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive
3967 consórcios públicos. A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos
3968 Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições
3969 específicas, descritas no **Quadro 15.2**:

3970 **QUADRO 15.2 - TAXA DE JUROS**

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

- 3971 ♦ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- 3972 ♦ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- 3973 ♦ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente,
3974 sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- 3975 ♦ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes
3976 empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- 3977 ♦ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada
3978 entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- 3979 ♦ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá
3980 ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado
3981 para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de
3982 Dinamização Regional (PDR).
- 3983 ♦ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de
3984 pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- 3985 ♦ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para
3986 apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- 3987 Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de
3988 um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação
3989 dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento
3990 referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação
3991 Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas
3992 para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas
3993 com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da
3994 avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado,
3995 cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento
3996 inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de
3997 despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume
3998 consumido incremental e população servida incremental.
- 3999 Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual
4000 servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e
4001 tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com
4002 breve histórico, dados geográficos e demográficos, dados relativos à distribuição espacial
4003 da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e
4004 trânsito, sistema de saneamento básico e dados econômico-financeiros do município.
- 4005 Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas.
4006 Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto,
4007 principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem
4008 beneficiadas.

4009 Banco Mundial

4010 A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa
4011 interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de
4012 assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões
4013 anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro
4014 para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de
4015 capital e junto aos governos dos países ricos.

4016 A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN
4017 (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos
4018 públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos
4019 (COFIE/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma
4020 consulta ao Banco Mundial e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A
4021 Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então
4022 analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e
4023 concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é
4024 necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao
4025 Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE
4026 - Departamento de Capitais Estrangeiros.

4027 O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de
4028 exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a
4029 aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é
4030 publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o
4031 financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

4032 O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que
4033 contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

4034 BID - PROCIDADES

4035 O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da
4036 qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A
4037 iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco
4038 Interamericano do Desenvolvimento (BID).

4039 O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e
4040 social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário,
4041 saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre
4042 outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de
4043 desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em
4044 setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de
4045 baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica
4046 os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização

das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

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

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

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

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

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

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

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

4084

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
---	-----------	---	--	--

4085

4086 Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes
 4087 no processo de implementação dos PMESSB apresentam diferentes atribuições, segundo
 4088 as componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem
 4089 a performance global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

4090 Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos
 4091 procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem
 4092 como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a
 4093 necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação
 4094 adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do
 4095 empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas
 4096 estabelecidas no PMESSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários),
 4097 bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de
 4098 interesse (indicadores complementares).

4099 Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se o **Quadros 16.2**, relativos
 4100 aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais
 4101 envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem
 4102 como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a
 4103 respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

4104 **QUADRO 16.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E**
 4105 **ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA**
 4106 **URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
	Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	prestação dos serviços • O&M regular • planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos • indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos • indicadores dos serviços de coleta seletiva • indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos • indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde • indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes • Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

4107

4108 O **Quadro 16.3** trata das ações de micro e macrodrenagem apresentando a pré- listagem
4109 geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos PMESSBs e a recomendação
4110 preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

4111 **QUADRO 16.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**
4112 **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 de instalação
		• 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	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Microdrenagem: • padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; • extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; • monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; • estrutura para inspeção e manutenção de sistemas microdrenagem.
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem (continuação)	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Macrodrenagem: • existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; • monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; • número de córregos operados e dragados e de barragens

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

- 4113
- 4114 No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de
- 4115 saneamento – drenagem – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito
- 4116 aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem
- 4117 considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada
- 4118 (SIG).
- 4119 Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 15 apresentará importantes reatamentos
- 4120 sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações
- 4121 programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.
- 4122 Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de
- 4123 informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com
- 4124 sistemas de cunho nacional e estadual, tendo como boas referências:
- 4125 ♦ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do
- 4126 Ministério das Cidades;
- 4127 ♦ o Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN),
- 4128 sob responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de
- 4129 São Paulo;
- 4130 ♦ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela
- 4131 Agência Nacional de Águas (ANA).
- 4132 Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos
- 4133 sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo,
- 4134 de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a
- 4135 cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos
- 4136 hídricos e ao meio ambiente.
- 4137 Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às
- 4138 avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de
- 4139 Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e
- 4140 coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura**
- 4141 **16.1.**

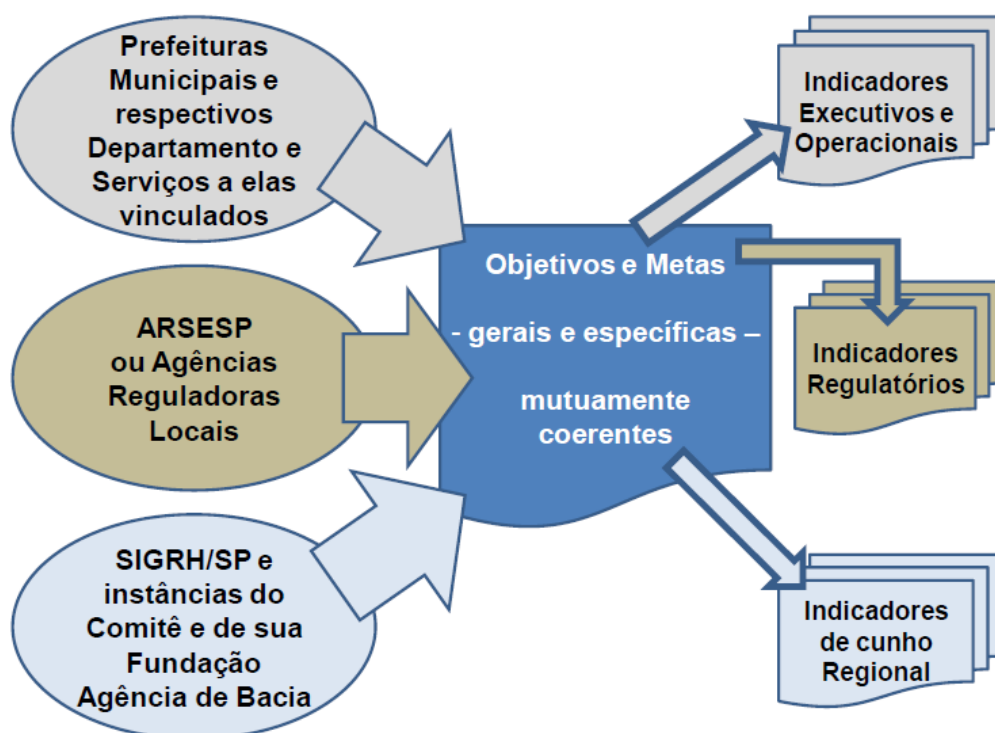


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo e Resíduos Sólidos

Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Assim, considerou-se oportuno apresentar indicadores complementares que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as condições do município em relação a este tema.

4157 Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do
4158 Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos
4159 indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a
4160 comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

4161 Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos
4162 a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

4163 ♦ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: $p = 1,5$

4164 ♦ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: $p = 2,0$

4165 ♦ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD $p = 1,0$

4166 ♦ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: $p = 1,0$

4167 ♦ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: $p = 1,0$

4168 ♦ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD: $p = 1,0$

4169 ♦ Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC: $p = 0,5$

4170 ♦ Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC: $p = 0,5$

4171 ♦ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

4172

4173 **$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Irc + 0,5 \cdot Idc + 1,5 \cdot Ids) / 10$**

4174 Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar
4175 algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

4176 A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores
4177 encontram-se apresentadas na sequência.

4178 ***Icr – Indicador de Coleta Regular***

4179 Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por
4180 coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

4181
$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

4182 Onde:

4183 ♦ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos

4184 ♦ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

4185 ♦ Dut - total dos domicílios urbanos

4186

4187 ■ **Critério de cálculo final:**

$$I_{cr} = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \min)}{(\%Dcr \max - \%Dcr \min)}$$

4188
4189 Onde:

- 4190 ◇ %Dcr min ≤ 0
- 4191 ◇ %Dcr max ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)
- 4192

4193 **Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD**

4194 A classificação dos locais de destinação final e tratamento de RSD é definido pela FEAM,
4195 conforme descrito a seguir:

- 4196 ♦ Lixão – forma de disposição final inadequada dos RSU, que são lançados a céu aberto
4197 sem nenhum critério técnico, não adotando as medidas necessárias para proteger a
4198 saúde pública e o meio ambiente. Ressalta-se que, municípios que não recobrem os
4199 RSU com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, conforme
4200 apresentado no **Quadro 16.4**, são classificados como lixões.

4201 A atividade de catação de materiais recicláveis e a queima ou vestígio de queima de RSU
4202 também são pontos decisivos na classificação da disposição final do município como
4203 lixão.

4204 **QUADRO 16.4 - FREQUÊNCIA MÍNIMA DE RECOBRIMENTO DOS RSU EXIGIDA PELA**
4205 **DN 118/2008**

População Urbana do Município	Frequência de Recobrimento
Inferior a 5.000 habitantes	no mínimo uma vez por semana
entre 5.000 e 10.000 habitantes	no mínimo duas vezes por semana
entre 10.000 e 30.000 habitantes	no mínimo três vezes por semana
acima de 30.000 habitantes	recobrimento diário

4206 Fonte: DN COPAM 118/2008. Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

- 4207 ♦ Aterro Controlado – forma considerada paliativa de disposição final dos RSU, até que
4208 seja implementado um sistema adequado de tratamento e/ou disposição final de RSU.

4209 Um aterro controlado causa menor impacto ambiental que um lixão, mas apresenta
4210 qualidade bastante inferior a de um aterro sanitário. Nesse tipo de disposição há o
4211 emprego de critérios de engenharia conforme NBR 8849:1985 e os RSU são recobertos
4212 com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, apresentada no Quadro
4213 16.4.

4214 Nos aterros controlados são adotadas apenas medidas mínimas necessárias para
4215 diminuir o impacto sobre a saúde pública e o meio ambiente, tais como:

- 4216 ◇ recobrimento de resíduos atendendo à frequência mínima apresentada no Quadro
4217 16.4;

- 4218 ◇ implantação de sistema de drenagem pluvial;
- 4219 ◇ estar em área isolada, possuir portão na entrada, de forma a dificultar o acesso de
- 4220 pessoas e animais, além de possuir placa de identificação e placa de proibição de
- 4221 entrada e permanência de pessoas estranhas;
- 4222 ◇ estar situado a uma distância mínima de 300 metros de cursos d'água ou qualquer
- 4223 coleção hídrica, podendo ser admitidas distâncias entre 200 e 300 metros, desde
- 4224 que não exista outra alternativa locacional e que seja declarada a viabilidade da
- 4225 área por responsável técnico, conforme prevê a DN 118/2008;
- 4226 ◇ estar situado a uma distância mínima de 500 metros de núcleos populacionais;
- 4227 ◇ estar localizado em área não sujeita a eventos de inundação;
- 4228 ◇ estar localizado em área com solo de baixa permeabilidade e com declividade
- 4229 média inferior a 30%;
- 4230 ◇ não poderá estar localizado em áreas erodidas, em especial voçorocas, em áreas
- 4231 cársticas ou em Áreas de Preservação Permanente – APP.
- 4232 Em um aterro controlado, no entanto, não há adoção de elementos de proteção
- 4233 ambiental, tais como impermeabilização de base e laterais, coleta e tratamento dos gases
- 4234 e lixiviado gerados. Essas medidas são aceitas para municípios com menos de vinte mil
- 4235 habitantes e até 2 de agosto de 2014, como preconizado pela Lei 12.305/2010.
- 4236 ◆ Aterro Sanitário – forma de disposição final dos RSU considerada adequada. O Aterro
- 4237 Sanitário é uma forma de “disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem
- 4238 causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos
- 4239 ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos
- 4240 sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os
- 4241 com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se
- 4242 necessário” (NBR 8419:1992).
- 4243 Este método de disposição final dos resíduos deve contar com todos os elementos de
- 4244 proteção ambiental:
- 4245 ◇ sistema de impermeabilização de base e laterais;
- 4246 ◇ sistema de cobertura;
- 4247 ◇ sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados;
- 4248 ◇ sistema de coleta e tratamentos dos gases;
- 4249 ◇ sistema de drenagem superficial;
- 4250 ◇ sistema de tratamento de líquidos percolados;
- 4251 ◇ sistema de monitoramento.

♦ Usina de Triagem e Compostagem (UTC) – forma de tratamento dos RSU considerada adequada. As UTCs são equipamentos com a finalidade de separar materiais potencialmente recicláveis, a matéria orgânica e os rejeitos.

Os materiais recicláveis, depois de separados, são prensados, enfardados e armazenados para posterior comercialização; a matéria orgânica é tratada em processo de compostagem NBR 13591:1996 e os rejeitos dispostos em valas, não impermeabilizadas, escavadas em áreas contíguas à UTC ou em aterros sanitários.

O processo de compostagem é um método de tratamento que envolve a conversão biológica da matéria orgânica e tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado em paisagismos, na recuperação de áreas degradadas, entre outros.

Em função do enquadramento dado pela FEAM, será atribuído um respectivo valor de indicador, conforme o **Quadro 16.5**:

QUADRO 16.5 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES

Iqr	Enquadramento
0,0	Lixão
6,0	Aterro Controlado
10,0	Aterro Sanitário
10,0	UTC

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu Iqr final será a média dos Iqrs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

onde:

- ♦ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ♦ O $n_{mín}$ e o $n_{máx}$ são fixados conforme **Quadro 16.6**.

QUADRO 16.6 – FIXAÇÃO DO NMÍN E O NMÁX

Faixa da População	nmín	Isr	nmáx	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab.			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%vm \text{ atual} - \%vmmín) / (\%vmmáx - \%vmmín)$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇ %vmmín é o % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ %vmmáx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ %vm atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = 100 \times (\%cs \text{ atual} - \%csmín) / (\%csmáx - \%csmín)$$

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %csmín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %csmáx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇ %cs atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

4308
$$Irr = 100 \times (\%rr \text{ atual} - \%rrmín) / (\%rrmáx - \%rrmín)$$

4309 onde:

4310 ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos

4311 ◇ %rrmín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
4312 sólidos gerados no município

4313 ◇ %rrmáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 70% do total de resíduos
4314 sólidos gerados no município

4315 ◇ %rr atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos
4316 sólidos gerados no município

4317 ***Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC***

4318 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes
4319 na composição dos resíduos sólidos da construção civil e, embora também esteja
4320 vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à
4321 Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do
4322 reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

4323
$$Irc = 100 \times (\%ri \text{ atual} - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

4324 onde:

4325 ◇ Irc é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil

4326 ◇ %rimín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
4327 sólidos da construção civil gerados no município

4328 ◇ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 100% do total de resíduos
4329 sólidos da construção civil gerados no município

4330 ◇ %ri atual é o % dos resíduos da construção civil reaproveitados em relação ao total
4331 dos resíduos sólidos da construção civil gerados no município

4332 ***Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC***

4333 Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de
4334 resíduos sólidos da construção civil que, embora ofereça menores riscos do que os
4335 relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de
4336 drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações
4337 localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

4338
$$Idc = 10 \times IQC$$

4339

4340 onde:

- 4341 ◇ Idc é o indicador de disposição final de resíduos sólidos da construção civil.
- 4342 ◇ IQC é o índice de qualidade de destinação de resíduos da construção civil,
- 4343 atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor
- 4344 seus resíduos sólidos da construção civil e estimado de acordo com os seguintes
- 4345 critérios:

QUADRO 16.7 – VALORES ASSOCIADOS AO IQC – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Operação da Unidade	Condições	IQC
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

4348 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4349 Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQC final

4350 será a média dos IQCs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo

4351 número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

4352 *Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS*

4353 Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde

4354 sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte,

4355 tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

4356
$$Ids = 10 \times IQS$$

4357 onde:

- 4358 ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- 4359 ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado
- 4360 de acordo com os seguintes critérios:

4361

QUADRO 16.8 – VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

16.1.2 Indicadores Seleccionados para os Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

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

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

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações e etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de retenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de

4392 projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos,
 4393 na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até
 4394 mesmo valores superiores.

4395 Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são
 4396 distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e
 4397 especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução,
 4398 desassoreamento e etc.

4399 Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de
 4400 institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços,
 4401 eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

4402 ■ **Institucionalização (I)**

4403 A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a
 4404 compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar,
 4405 tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos.
 4406 Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e
 4407 orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação
 4408 ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que
 4409 indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos
 4410 sistemas de micro e macrodrenagem:

4411 **QUADRO 16.9 - 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

4412 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4413 Este indicador pode, a princípio, ser admitido como “seco”, isto é, a existência ou prática
 4414 do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que
 4415 o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a
 4416 qualidade do instrumento institucional adotado.

4417 ■ **Porte/Cobertura do Serviço (C)**

4418 Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e
 4419 macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

4420 Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de
4421 condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de
4422 guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na
4423 área urbana.

4424 No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da
4425 extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em
4426 relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as
4427 galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os
4428 elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos
4429 trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das
4430 margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações
4431 irregulares nas várzeas e etc.

4432 ■ **Eficiência do Sistema (S)**

4433 Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às
4434 expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de
4435 avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação
4436 ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

4437 A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda
4438 etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os
4439 sistemas de informatização de dados.

4440 ■ **Eficiência da Gestão (G)**

4441 A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser
4442 mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos
4443 componentes e o porte do serviço.

4444 **QUADRO 16.10 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	Macrodrenagem
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	

4445 Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

4446 O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades
4447 realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de
4448 forma a permitir a auditoria externa. O cálculo final do indicador será a média aritmética
4449 dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

4450

4451 **17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E**
4452 **EMERGÊNCIAS**

4453 **17.1 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

4454 **17.1.1 Objetivo**

4455 O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza
4456 pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos
4457 procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao
4458 meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

4459 Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que
4460 podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e
4461 paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios
4462 trabalhadores.

4463 Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência
4464 de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões,
4465 incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

4466 Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário,
4467 primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível
4468 definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

4469 Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para
4470 os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os
4471 demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

4472 **17.1.2 Agentes Envolvidos**

4473 Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de
4474 limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos no município, podem-se definir
4475 como principais agentes envolvidos:

4476 ***Prefeitura Municipal***

4477 As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando
4478 seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos
4479 procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem
4480 sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo
4481 empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão
4482 dos resíduos sólidos.

4483 ***Consórcio Intermunicipal***

4484 Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo
4485 de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são
4486 entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na
4487 execução dos procedimentos.

4488 ***Prestadora de Serviços em Regime Normal***

4489 As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando,
4490 mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a
4491 responsabilidade pela execução dos procedimentos.

4492 ***Concessionária de Serviços***

4493 As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou
4494 de Participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes uma vez
4495 que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

4496 ***Prestadora de Serviços em Regime de Emergência***

4497 As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes
4498 envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são
4499 mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação
4500 pública, geralmente por prazos de curta duração.

4501 ***Órgãos Públicos***

4502 Alguns órgãos públicos também são considerados agentes, e os mesmos passam a se
4503 constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para
4504 controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da
4505 FEAM, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e
4506 de Energia e Luz e outros.

4507 ***Entidades Públicas***

4508 Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do
4509 momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas
4510 para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil,
4511 dos Bombeiros e outros.

4512 Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas
4513 funcionais com que operam os municípios.

4514

17.1.3 Planos de Contingência

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se no **Quadro 17.1** a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

QUADRO 17.1 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	Greves de pequena duração	• Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	• Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	Greves de pequena duração	• Acionamento da empresa contratada para execução dos serviços
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial para o desentupimento dos dispositivos de drenagem
	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	• Acionamento da empresa contratada para execução dos serviços
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial para o desentupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	Paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	• Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços
		• Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
	Tombamento de árvores	• Mobilização de equipe de plantão e equipamentos
		• Acionamento de concessionária de energia elétrica, telefonia e de tráfego
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	• Acionamento do corpo de bombeiros mais próximo e da defesa civil
		• Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	Greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
		• Empresas e veículos previamente cadastrados seriam acionados para assumir emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade ao serviço
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
		• Decretação de “estado de calamidade pública”, em casos críticos, tendo em vista as ameaças à saúde pública
6. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por	• Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.	- Para o caso de a paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. - Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.
	Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	- A ruptura dos taludes e bermas englobam medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à FEAM. - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço. - Com relação à explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da FEAM e dos Bombeiros. - Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais, sejam por excesso de chuvas de grandes proporções. - A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.
7. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RCD	Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos da construção civil a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos.	- Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços - Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações da FEAM. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial - Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida que a situação retome a normalidade.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços.	• Acionamento da Prefeitura e da empresa contratada pelos serviços
	No caso dos aterros de resíduos da construção civil, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.	• Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
	8. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	• Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.
	Paralisação das coletas seletiva e de resíduos de serviços de saúde	• Celebração de contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos conforme sua classificação

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17.2 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

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.

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.

17.2.1 Sistema de Alerta

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.

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

17.2.2 Planos de Ações Emergenciais

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

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

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

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em:

- 4578 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em:
4579 jun. 2017.
- 4580 BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e
4581 contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário**
4582 **Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em:
4583 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em:
4584 jun. 2017.
- 4585 BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de
4586 consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa**
4587 **do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em:
4588 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em:
4589 jun. 2017.
- 4590 BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o
4591 saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11
4592 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 4594 BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
4595 altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial**
4596 **[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em:
4597 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em:
4598 jun. 2017.
- 4599 BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e
4600 permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição
4601 Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,
4602 Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em:
4603 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 4604 CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas**.
4605 RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.
- 4606 CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas**.
4607 ABRH, 1992.
- 4608 CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem**
4609 **Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH
4610 – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147,
4611 abr/jun 2006.
- 4612 CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de
4613 Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

- 4614 CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de
4615 Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) – Em
4616 atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.
- 4617 CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA.
4618 **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)
4619 [informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html)>. Acesso em: jun. 2017.
- 4620 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos**
4621 **resíduos urbanos**. Disponível em
4622 <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI
4623 [A%20IQR%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI)>. Acesso em nov. 2017.
- 4624 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de**
4625 **Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em:
4626 <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- 4627 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**
4628 **das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015**. São Paulo, CETESB, 2016.
4629 Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- 4630 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade**
4631 **Ambiental 2016**. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>
4632 Acesso em: jun. 2017.
- 4633 CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala**
4634 **1:750.000**. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e
4635 Transformação Mineral. Brasília, 2006..
- 4636 CUCIO, M. **Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar?** Disponível em <
4637 www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225>. Acesso em out. 2017.
- 4638 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de**
4639 **Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.
- 4640 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para**
4641 **o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em:
4642 <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4643 FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru** (Ks,
4644 Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
4645 Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- 4646 FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto
4647 Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

- 4648 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em:
4649 <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4650 FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeção da população e dos**
4651 **domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050**. São Paulo:
4652 Seade; Sabesp, 2015.
- 4653 GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem**
4654 **Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre:
4655 ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.
- 4656 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível
4657 em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: jul. 2017.
- 4658 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São**
4659 **Paulo – escala 1:1.000.000**. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia,
4660 São Paulo, 1981.
- 4661 MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E**
4662 **Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André - A Taxa De**
4663 **Drenagem**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio
4664 de Janeiro. ABES, 1999. Disponível em: <
4665 <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017
- 4666 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos**
4667 **sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em:
4668 <[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)
4669 .pdf>. Acesso em: jun. 2017.
- 4670 OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de
4671 Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.
- 4672 PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo**
4673 **Urbano**. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.
- 4674 R.M. PORTO. **Hidráulica Básica**. São Carlos – EESC/USP, 1998.
- 4675 SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de**
4676 **Custos de Empreendimentos**. Maio/2017;
- 4677 SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.
- 4678 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de
4679 Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em
4680 <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>.
4681 Acesso em out. 2017.

- 4682 SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de
4683 orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de
4684 Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São
4685 Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em:
4686 <[http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1](http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm)
4687 991.htm>. Acesso em: jun. 2017.
- 4688 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia
4689 Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. **Plano Municipal de Saneamento**
4690 **Passo a Passo**. São Paulo, 2009.
- 4691 SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE
4692 ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de dados de outorga**. São Paulo: DPO,
4693 dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.
- 4694 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de
4695 Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015**. São
4696 Paulo: SSRH/CRHi, 2013.
- 4697 SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de
4698 Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano**
4699 **Base 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.
- 4700 SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de**
4701 **São Paulo**. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>
4702 Acesso em: jun. 2017.
- 4703 SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. *Autoriza a Secretaria de*
4704 *Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios*
4705 *com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de*
4706 *saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico*. **Diário**
4707 **Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007.
4708 Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.
- 4709 SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de
4710 Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia
4711 do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento
4712 básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do]**
4713 **Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em:
4714 <[http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complem](http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%202007.12.2007.pdf)
4715 [entar%20n.1.025,%20de%202007.12.2007.pdf](http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%202007.12.2007.pdf)>. Acesso em: jun. 2017.
- 4716 SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário**
4717 **Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em:
4718 <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.

- 4719 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e**
4720 **Esgotos.** Disponível em:
4721 <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em: jun.
4722 2017.
- 4723 TUCCI, Carlos. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de Recursos
4724 Hídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

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

ÍNDICE

4728			
4729			PÁG.
4730	1.	COMENTÁRIOS INICIAIS.....	3
4731	1.1	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	5
4732	1.1.1	<i>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	<i>5</i>
4733	1.1.2	<i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</i>	<i>7</i>
4734	1.2	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	7
4735	1.2.1	<i>Essencialidade</i>	<i>7</i>
4736	1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 21.....	8
4737	1.3.1	<i>Atribuições do Titular</i>	<i>9</i>
4738	1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	10
4739	1.5	PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL	12
4740	1.6	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS	12
4741	1.6.1	<i>Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais</i>	<i>13</i>
4742	1.6.2	<i>Prestação mediante Contrato</i>	<i>13</i>
4743			
4744			

1. COMENTÁRIOS INICIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

4784 Tendo em vista a importância dos Planos Municipais de Saneamento Básico como
4785 instrumentos norteadores das ações a serem implementadas em cada Município, e
4786 considerando os princípios da universalização, segurança, qualidade e regularidade,
4787 eficiência e sustentabilidade econômica, o Estado de São Paulo instituiu o Programa
4788 Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico
4789 (PMSB).

4790 Esse programa foi concebido com o objetivo de atender às exigências do contexto legal e
4791 institucional do setor e garantir aos municípios paulistas melhores condições técnicas
4792 para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições
4793 relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano.

4794 O Decreto Estadual nº 52.895/2008 autorizou a então Secretaria de Saneamento e
4795 Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de
4796 São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou com consórcios de
4797 Municípios, visando à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e sua
4798 consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico¹¹.

4799 Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMSB, referentes aos
4800 municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07
4801 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e
4802 Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos
4803 Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

4804 Com a edição do Decreto nº 61.825/2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto
4805 nº 52.895/2008¹², foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas
4806 tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger
4807 um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos
4808 do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/2007¹³, de acordo com a necessidade de
4809 cada municipalidade.

4810 Com a edição da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos
4811 Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão
4812 verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de
4813 resíduos sólidos e de saneamento básico.

4814 Serão abordados, ainda, os seguintes temas fundamentais: a titularidade, a regulação e
4815 fiscalização e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, será verificado no que
4816 consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. A
4817 regulação e a fiscalização serão abordadas quanto aos modelos institucionais disponíveis
4818 no direito brasileiro. Quanto à prestação dos serviços, caberá estudar as diversas formas

¹¹ Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, *caput*.

¹² Decreto nº 61.825/2016, art. 1º, *caput*.

¹³ Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, I.

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

1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
3. *Compatibilidade de planejamento*¹⁴.

1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

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

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

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

1.1.1 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** representam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas¹⁵.

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – *líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica*¹⁶ – em lençóis freáticos, e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

¹⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 14.

¹⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, c.

¹⁶ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação¹⁷, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

1. *Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
2. *Triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
3. *Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana*¹⁸.

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/2007 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades¹⁹.

A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo, define os princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado.

Ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, a Lei nº 12.305/2010²⁰ dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/2007, entre outras leis²¹. Essa norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, *a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos***, que por sua vez significa *a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos*²².

¹⁷ Lei nº 8.666/1993, art. 24, XXVII.

¹⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 7º.

¹⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

²⁰ A Lei nº 12.305/2010 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

²¹ Lei nº 12.305/2010, art. 5º.

²² Lei nº 12.305/2010, art. 3º, VIII.

1.1.2 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas consistem no conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas²³. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais, de saúde e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades²⁴.

1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

1.2.1 Essencialidade

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

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

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador²⁵.

²³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

²⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

²⁵ Lei nº 11.455/2007, art. 5º.

1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 15

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de *interesse local*, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão²⁶.

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

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

Essa discussão, hoje superada por decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) decorria de uma interpretação da Constituição Federal, que indica expressamente quais serviços estão sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se, todavia, a dispor que a organização e a prestação dos serviços públicos de *interesse local* cabe aos Municípios, diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão.²⁷

Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de **funções públicas de interesse comum**,²⁸ tema que nunca foi regulamentado em legislação ordinária sobretudo no que se refere ao saneamento básico.

No campo jurisdicional, a questão foi objeto de apreciação pelo STF, que julgou parcialmente procedente a ADI 1.842-RJ, que questionava normas do Estado do Rio de Janeiro acerca da criação da região metropolitana do Rio de Janeiro e da microrregião dos Lagos e que também disciplinavam a administração de serviços públicos. Além da

²⁶ CF/88, art. 30, V.

²⁷ CF/88, art. 30, V.

²⁸ CF/88, art. 25, § 3º.

4946 ADI 1.842, outras três Ações Diretas de Inconstitucionalidade – 1826, 1843 e 1906
4947 também foram analisadas em conjunto.

4948 A partir da análise dos julgados do STF, observa-se que seu conteúdo revela a
4949 complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento da matéria. Hoje, não há
4950 dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões
4951 metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos. No que se refere às regiões
4952 metropolitanas, a titularidade também pertence ao Município. Todavia, cabendo ao Estado
4953 exercer um papel de articulador técnico e político, organizando os serviços públicos a
4954 serem prestados pelo conjunto de municípios que compõem esse espaço. Essa
4955 articulação, todavia, não significa que as competências municipais sejam transferidas
4956 para o Estado, nas regiões metropolitanas.

4957 O ponto fundamental a ser destacado, no que diz respeito a essa questão, refere-se à
4958 responsabilidade pela qualidade dos serviços, que devem corresponder às metas fixadas
4959 tanto na regulação como no planejamento, este último a cargo de seu titular – o
4960 Município. E essa responsabilidade é compartilhada pelos entes políticos. Uma vez
4961 instituída a Região Metropolitana, faz parte das funções dos poderes públicos – Estado e
4962 Municípios –, em sua totalidade, trabalhar em conjunto no que tange à implementação
4963 dos serviços, para atingir os níveis de qualidade estabelecidos. Articulação institucional e
4964 governança são temas que não podem ser deixados de lado nessa hipótese.

4965 No caso da bacia hidrográfica UGRHI 15, os municípios são os titulares de todos os
4966 serviços de saneamento básico e responsáveis pelos planos municipais de saneamento,
4967 além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes
4968 objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água
4969 fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

4970 **1.3.1 Atribuições do Titular**

4971 De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços – Município -, no
4972 exercício da titularidade, formulará a respectiva **política pública municipal de**
4973 **saneamento básico**. Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua
4974 regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é
4975 distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são
4976 obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/2007 determina expressamente as
4977 ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue²⁹:

- 4978 I - *Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei;*
- 4979 II - *Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente*
4980 *responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos*
4981 *de sua atuação;*

²⁹ Lei nº 11.445/2007, no art. 9º.

- III - *Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*
- IV - *Fixar os direitos e os deveres dos usuários;*
- V - *Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/2007;*
- VI - *Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*
- VII - *Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.*

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

1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

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

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação³⁰. Releva notar que *a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação*³¹. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

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

³⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, II.

³¹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 6º.

5017 Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente
5018 pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das
5019 autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços, e
5020 que serão objeto de análise neste texto.

5021 A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as
5022 regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAE. Além disso,
5023 tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência
5024 entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e
5025 fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal
5026 estabelecida para os serviços nessas categorias.

5027 Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se
5028 cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira
5029 dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a
5030 universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

5031 O que a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu de inovador, nesse campo, consiste na fixação
5032 de competência da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços para a verificação do
5033 **cumprimento dos planos de saneamento** por parte dos prestadores de serviços, na
5034 forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.³² Como a lei não distingue
5035 nenhum prestador nesse dispositivo, compreende-se que todos os prestadores,
5036 independentemente do modelo institucional adotado, encontram-se sob a fiscalização da
5037 entidade reguladora, no que se refere ao cumprimento do PMSB.

5038 Nessa linha, cabe salientar que, nos termos do Decreto nº 2.217/2010, o *disposto no*
5039 *plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os*
5040 *delegatários dos serviços públicos de saneamento básico*.³³ Nos casos em que não há
5041 contrato celebrado, o titular dos serviços é o responsável pela implementação do PMSB.

5042 A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser
5043 realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa
5044 pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na
5045 forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços³⁴. Os
5046 prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de
5047 saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que
5048 permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço
5049 em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal³⁵.

5050

³² Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

³³ Decreto nº 2.217/2010, art. 25, § 5º.

³⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 16.

³⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 18.

5051 **1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL**

5052 Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade
5053 jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e
5054 de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº
5055 11.445/2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de
5056 serviços por entidade que integre a administração do titular³⁶, ressalvando-se os
5057 comentários efetuados acerca da vinculação do titular dos serviços ao Plano Municipal de
5058 Saneamento Básico.

5059 Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em
5060 vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta
5061 Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da
5062 cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de
5063 água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de
5064 tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada
5065 graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347/1985, que dispõe
5066 sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com
5067 base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

5068 Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em
5069 geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

5070 Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a
5071 existência de qualquer contrato.

5072 A prestação direta pelo titular não exclui a possibilidade de contratação de empresas para
5073 a prestação de serviços na modalidade da terceirização, como é o caso, em muitos
5074 municípios, da limpeza urbana. Todavia, esse modelo não descaracteriza a prestação
5075 pelo titular, que permanece como o responsável por essa atividade.

5076 **1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS**

5077 A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar
5078 serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva
5079 delegação. Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) são autarquias municipais
5080 com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei
5081 municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

5082 Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva
5083 remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois
5084 não há contrato regendo essa relação. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas
5085 leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

³⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 10.

1.6.1 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe contrato regendo essa relação.

1.6.2 Prestação mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.³⁷

Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005³⁸.

1.6.2.1 Condições de validade dos contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **Plano Municipal de Saneamento Básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/2007. E de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o seu custo e os investimentos necessários, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação³⁹.

³⁷ Lei nº 11.455/2007, art. 10, caput.

³⁸ Lei nº 11.455/2007, art. 10, § 1º.

³⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 11, II.

5118 A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso
5119 estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os**
5120 **meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma
5121 **entidade de regulação e de fiscalização**⁴⁰.

5122 Em continuidade, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação,
5123 no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar
5124 públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle
5125 social⁴¹.

5126 Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser
5127 compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁴², o que corresponde ao
5128 estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

5129 1.6.2.2 Contrato de prestação de serviços

5130 Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/1993 estabelece normas
5131 específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo
5132 uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução.
5133 Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às
5134 notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento
5135 do objeto contratado.

5136 O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever
5137 da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público.
5138 Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da
5139 Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da
5140 melhor maneira possível.

5141 Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das
5142 regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor
5143 de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de
5144 haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/1993, em seu art.
5145 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e
5146 fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a
5147 contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa
5148 atribuição.

5149 Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato
5150 de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -,
5151 poda de árvores, varrição, entre outros itens.

⁴⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

⁴¹ Lei nº 11.445/2007, art. 11, IV.

⁴² Lei nº 11.445/2007, art. 11, §2º.

5152 No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários
5153 municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/1993.

5154 No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da
5155 prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e
5156 a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos
5157 institucionais específicos.

5158 1.6.2.3 Contrato de concessão

5159 Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração
5160 Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome,
5161 por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da
5162 tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

5163 O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da
5164 lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a
5165 prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá
5166 sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o
5167 caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de
5168 caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos
5169 usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nº^{os}
5170 8.987/1995, e 9.074/1995, regulamentam as concessões de serviços públicos. A Lei nº
5171 11.079/2004 institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada
5172 (PPP) no âmbito da administração pública.

5173 Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº
5174 11.445/2007 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de
5175 regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área
5176 a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão
5177 dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de
5178 outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as
5179 prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de
5180 sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime
5181 de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a
5182 sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5)
5183 mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização
5184 dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁴³.

5185

⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º.

5186 1.6.2.4 Contrato de programa

5187 As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do
5188 PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades
5189 de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso
5190 da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), cuja criação
5191 foi autorizada pela Lei nº 119/1973⁴⁴, tendo por objetivo o planejamento, execução e
5192 operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo,
5193 respeitada a autonomia dos municípios.

5194 A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como
5195 concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo
5196 prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de
5197 nova negociação por meio dos chamados **contratos de programa** celebrados com os
5198 Municípios.

⁴⁴ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.

5199 **ANEXO II – PROPOSIÇÃO DE CRITÉRIOS DE**
5200 **PROJETO INTEGRADO VIÁRIO –**
5201 **MICRODRENAGEM**

ÍNDICE

		PÁG.
5202		
5203		
5204	1. INTRODUÇÃO	4
5205	2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.....	4
5206	2.1 CAPTAÇÕES	4
5207	2.2 POÇO DE VISITA	4
5208	2.3 CONEXÕES	4
5209	2.4 GALERIA PLUVIAL	5
5210	2.5 CAIXA DE PASSAGEM.....	5
5211	2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS.....	5
5212	2.7 SARJETAS.....	5
5213	2.8 SARJETÕES.....	5
5214	2.9 TRAVESSIA.....	5
5215	3. A FUNÇÃO DA RUA.....	5
5216	3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS.....	6
5217	3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO.....	7
5218	3.2.1 <i>Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento</i>	<i>7</i>
5219	3.2.2 <i>Deslizamento (“acqua-planning”)</i>	<i>7</i>
5220	3.2.3 <i>Espirro d’água.....</i>	<i>7</i>
5221	3.2.4 <i>Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta</i>	<i>8</i>
5222	3.2.5 <i>Interferência Devida ao Acúmulo de Água.....</i>	<i>9</i>
5223	3.2.6 <i>Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito.....</i>	<i>10</i>
5224	3.2.7 <i>Efeito sobre Pedestres</i>	<i>10</i>
5225	4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS	11
5226	4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA	11
5227	4.1.1 <i>Declividade máxima.....</i>	<i>11</i>
5228	4.1.2 <i>Declividade mínima</i>	<i>11</i>
5229	4.1.3 <i>Seção Transversal.....</i>	<i>11</i>
5230	4.1.4 <i>Declividade Transversal.....</i>	<i>11</i>
5231	4.1.5 <i>Capacidade da sarjeta.....</i>	<i>12</i>
5232	4.1.6 <i>Inclinação transversal para bocas-de-lobo.....</i>	<i>13</i>
5233	4.1.7 <i>Cruzamentos</i>	<i>13</i>
5234	4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS	14
5235	4.3 CAPTAÇÕES	15
5236	4.3.1 <i>Colocação das captações.....</i>	<i>15</i>
5237	4.3.2 <i>Depressões para bocas-de-lobo.....</i>	<i>15</i>
5238	4.3.3 <i>Continuidade do Escoamento Superficial</i>	<i>16</i>
5239	4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS	16

5240	4.4.1	Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto	16
5241	4.4.2	Descarga admissível na sarjeta	20
5242	4.4.3	Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta	20
5243	4.4.4	Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto (verificação)	22
5244	4.4.5	Acúmulo de Água	23
5245	4.4.6	Escoamento Transversal à Rua	23
5246	4.4.7	Considerações Especiais Relativas a Pedestres	24
5247	4.4.8	Considerações Especiais para Áreas Comerciais	24
5248	4.4.9	Considerações Especiais para Áreas Industriais	25
5249	4.5	CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS URBANAS	25
5250	4.5.1	Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto	25
5251	4.5.2	Capacidade admissível de escoamento	27
5252	4.5.3	Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de	
5253		Projeto	28
5254	4.5.4	Acúmulo de Água	28
5255	4.5.5	Escoamento Transversal à Rua	28
5256	4.5.6	Considerações Especiais para Áreas Comerciais	29
5257	5.	PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS	29
5258	5.1	DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO	29
5259	5.2	PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM	30
5260	5.2.1	Dimensionamento	30
5261	5.3	PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR	31
5262	5.3.1	Galerias Circulares	31
5263	5.3.2	Captações	33
5264			
5265			

1. INTRODUÇÃO

Este texto apresenta uma proposição de critérios para integração do projeto de pavimentação viária e de manejo de águas pluviais urbanas, no que se denomina microdrenagem.

Fundamenta-se nas diretrizes adotadas pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, propostas no projeto ‘Estado da Arte da Drenagem urbana no Estado de São Paulo’, de 2005, compiladas a partir dos critérios praticados pela Prefeitura de São Paulo, do manual de drenagem de estradas elaborado pela Hidrostudio para o DER (2000), da súmula do manual de drenagem (parte) desenvolvida pelo Plano de macrodrenagem do Alto Tiete (PDMAT), para o DAEE, do manual desenvolvido pelo Urban Drainage de Denver, Colorado, EUA e do manual de drenagem da ASCE, USA.

2. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

2.1 CAPTAÇÕES

Dispositivos destinados a recolher as águas pluviais das vias podem ser:

a) Boca-de-lobo

Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia chapéu.

b) Boca-de-leão

Caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na sarjeta, dotada de grade.

c) Grelha

Caixa especial para captação de águas pluviais com abertura no pavimento de um modo geral, e dotada de grade.

2.2 POÇO DE VISITA

Dispositivo localizado em pontos convenientes do sistema de galerias para permitir mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro, e inspeção e limpeza das galerias.

2.3 CONEXÕES

Tubulação destinada a conduzir as águas pluviais das captações para os poços de visita. São utilizados, nessas conexões, tubos de concreto com diâmetro Ø 0,40 m ou Ø 0,50 m.

5296 **2.4 GALERIA PLUVIAL**

5297 Canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços
5298 de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte. Em geral
5299 são utilizados tubos de concreto cujos diâmetros frequentemente encontrados são: 0,60;
5300 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 metros.

5301 **2.5 CAIXA DE PASSAGEM**

5302 Também chamada de caixa morta, é semelhante ao poço de visita, porém não possui a
5303 chaminé de acesso e tampão. A Prefeitura de São Paulo não executa esse tipo de caixa,
5304 apenas poços de visita, para facilitar a manutenção e limpeza das galerias.

5305 Em situações especiais, onde se utilize diâmetro Ø 0,50 m para interligação de mais de
5306 uma Boca-de-Lobo ao corpo receptor, poderão ser utilizadas, anexas à Boca-de-Lobo,
5307 caixas de passagem com tampão no passeio.

5308 **2.6 MEIOS-FIOS OU GUIAS**

5309 Elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via pública,
5310 paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio.

5311 **2.7 SARJETAS**

5312 Faixas de via pública paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das
5313 águas pluviais que incidem sobre as vias públicas.

5314 **2.8 SARJETÕES**

5315 Calhas localizadas no cruzamento de vias públicas formadas pela sua própria
5316 pavimentação e destinadas a orientar o escoamento das águas entre as sarjetas.

5317 **2.9 TRAVESSIA**

5318 Galeria executada no sentido transversal ou oblíquo à via, de modo a viabilizar a
5319 passagem desta sobre um curso d'água.

5320 **3. A FUNÇÃO DA RUA**

5321 As ruas servem a um importante e necessário fim de drenagem, embora sua função
5322 primordial seja a de permitir o tráfego de veículos e de pedestres. Tais finalidades são
5323 compatíveis entre si, até certo ponto, além do qual as condições de drenagem devem ser
5324 fixadas pelas conveniências desse tráfego.

5325

5326 O escoamento das águas pluviais ao longo das sarjetas é necessário para conduzi-las até
5327 as bocas-de-lobo que, por sua vez, as captam para as galerias. Um bom planejamento do
5328 sistema viário pode reduzir substancialmente o custo do sistema de drenagem, e até
5329 dispensar a necessidade de galerias de águas pluviais.

5330 Os critérios de projeto para a coleta e condução das águas pluviais, em ruas públicas, são
5331 baseados em condições predeterminadas, de interferência com o tráfego. Isto significa
5332 que dependendo da classe da rua, certa faixa de tráfego pode ser inundada para a chuva
5333 de projeto correspondente ao período de retorno escolhido. No entanto, poderão ocorrer
5334 chuvas menos intensas provocando descargas que inundarão a mesma faixa de tráfego
5335 em menor extensão.

5336 Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos
5337 de manutenção das ruas. Deve ter, como um dos objetivos primordiais, a proteção contra
5338 a deterioração do pavimento e de sua base. O dimensionamento do sistema de drenagem
5339 urbana deve ser feito tanto para a chuva inicial de projeto, como para a chuva máxima de
5340 projeto.

5341 Entende-se como chuva inicial de projeto a precipitação com período de retorno entre 2 e
5342 10 anos, conforme a importância da via, utilizada no dimensionamento do escoamento
5343 superficial por sobre as sarjetas e vias públicas (Sistema de Drenagem Inicial).

5344 Já a chuva máxima de projeto, com período de retorno definido conforme apresentado
5345 anteriormente é aquela utilizada no dimensionamento de galerias e canais de águas
5346 pluviais.

5347 O sistema de drenagem inicial é necessário para criar condições razoáveis de tráfego de
5348 veículos e pedestres numa dada área urbana, por ocasião da ocorrência de chuvas
5349 frequentes.

5350 **3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS**

5351 Considera-se que o termo Via Pública ou simplesmente Rua refere-se a uma passagem
5352 de pedestres ou de circulação viária compreendendo desde uma viela até via expressa,
5353 abrangendo também as ruas, alamedas, avenidas, passagens de pedestres ou calçadas
5354 que façam parte da malha viária, objeto de estudo de drenagem.

5355 O sistema de drenagem, a ser projetado para as vias, depende de sua classe de uso e do
5356 seu tipo de construção. A classificação das vias é baseada no volume de tráfego, no seu
5357 uso, nas características de projeto e construção e nas relações com suas transversais.

5358

3.2 INTERFERÊNCIA ENTRE A DRENAGEM DAS RUAS E O TRÁFEGO

Essas interferências podem ocorrer quando existe água nas ruas, resultante dos seguintes fatos:

- ♦ Escoamento superficial, transversal ao pavimento e em direção às sarjetas, decorrente da chuva que incide diretamente sobre o pavimento;
- ♦ Escoamento adjacente à guia, pelas sarjetas, podendo invadir uma parte da pista;
- ♦ Poças de água em depressões;
- ♦ Escoamento transversal à pista proveniente de fontes externas (distintas da água da chuva caindo diretamente sobre o pavimento);
- ♦ Espirro de água sobre os pedestres.

Cada um desses tipos de ocorrência deve ser controlado, dentro de limites aceitáveis, de forma que a função principal das ruas como meio de escoamento do tráfego, não seja restringida ou prejudicada.

3.2.1 Interferência Devida ao Escoamento Superficial sobre o Pavimento

A chuva que cai diretamente sobre o pavimento dá origem ao escoamento superficial que se inicia transversalmente à pista até atingir as sarjetas. As sarjetas funcionam como canais e precisam ser dimensionadas como tais. A profundidade do escoamento superficial deverá ser zero no eixo da pista, e aumentando à medida que se aproxima da guia. As interferências no tráfego, devidas ao escoamento superficial, são essencialmente de dois tipos: deslizamento e espiro de água.

3.2.2 Deslizamento (“acqua-planning”)

Deslizamento é o fenômeno que ocorre quando, entre os pneus de um veículo e o pavimento, é formada uma película de água que age como um lubrificante. Geralmente ocorre a velocidades elevadas, normalmente admissíveis em vias expressas e avenidas; pode ser evitado pela execução de um pavimento superficialmente rugoso e conveniente controle da água superficial no pavimento.

3.2.3 Espirro d'água

O espiro d'água resulta de uma profundidade excessiva do escoamento superficial, causada pelo fato da água percorrer uma longa distância, ou escoar a uma velocidade muito baixa antes de alcançar a sarjeta. Aumentando a declividade transversal do pavimento, diminuirão tanto o percurso da água, como o tempo necessário para que a mesma alcance a sarjeta. Essa declividade, no entanto, deve ser mantida dentro de limites aceitáveis, para permitir a abertura das portas dos veículos quando estacionados junto às guias. Uma faixa de pista, excessivamente larga, drenando para uma sarjeta, aumentará a profundidade do escoamento superficial. Isto pode ocorrer devido à

5394 superelevação em curvas, deslocamento da crista do pavimento em decorrência de
5395 cruzamentos, ou simplesmente em razão de pistas muito largas.

5396 Todas essas possibilidades devem ser levadas em consideração, para manter a
5397 profundidade do escoamento superficial dentro de limites aceitáveis.

5398 **3.2.4 Interferência Devida ao Escoamento na Sarjeta**

5399 A água que aflui a uma via, devido à chuva que cai no pavimento e nos terrenos
5400 adjacentes, escoará pelas sarjetas até alcançar um ponto de captação, normalmente uma
5401 boca-de-lobo. A Figura 3.1 mostra a configuração de um escoamento em sarjetas. À
5402 medida que a água escoar e áreas adicionais contribuírem para o aumento da descarga, a
5403 largura do escoamento aumentará e atingirá, progressivamente, as faixas de trânsito. Se
5404 os veículos estiverem estacionados adjacentes à guia, a largura do espalhamento de
5405 água terá pouca influência na capacidade de trânsito pela via, até que ela exceda a
5406 largura do veículo em algumas dezenas de centímetros.

5407 No entanto, em vias onde o estacionamento não é permitido, sempre que a largura do
5408 escoamento exceder algumas dezenas de centímetros, afetará significativamente o
5409 trânsito. Observações mostram que os veículos congestionarão as faixas adjacentes, para
5410 evitar as enxurradas, criando riscos de pequenos acidentes.

5411 À medida que a largura do escoamento aumenta, torna-se impossível para os veículos
5412 transitarem sem invadir a faixa inundada. Então, a velocidade do tráfego será reduzida
5413 cada vez mais, à medida que os veículos começam a atravessar lâminas d'água mais
5414 profundas, e os espirros de água provocados pelos veículos que percorrem as faixas
5415 inundadas prejudicarão a visão dos motoristas que trafegam com velocidades maiores
5416 nas faixas centrais.

5417 Finalmente, se a largura e a profundidade das enxurradas atingirem grandes proporções,
5418 a via se tornará ineficiente como escoadora de tráfego. Durante esses períodos, é
5419 imperativo que veículos de socorro de emergência, tais como carros de bombeiros,
5420 ambulâncias e carros policiais, possam percorrer, sem dificuldade excessiva, as faixas
5421 centrais.

5422 Interferências significativas com o tráfego, de um modo geral, não excedem de 15 a 30
5423 minutos em cada chuva. Além disso, para que ocorra interferência maior, é necessário
5424 que a chuva ocorra concomitantemente com a hora de pico do tráfego.

5425 A classe da via é importante quando se considera o grau de interferência com o tráfego.
5426 Uma rua secundária, e em menor escala, uma rua principal, pode ser inundada com
5427 pouco efeito sobre o movimento de veículos. O pequeno número de carros envolvidos
5428 pode mover-se com baixa velocidade através da água, ainda que a profundidade seja de
5429 10 a 15 cm. É importante, porém, lembrar que a redução da velocidade do tráfego, em
5430 vias de maior importância, pode resultar em prejuízos maiores.

5443 A maneira pela qual a água acumulada afeta o tráfego é essencialmente a mesma que
5444 para o escoamento na sarjeta. A água acumulada frequentemente provoca a interrupção
5445 do tráfego em uma rua. Neste caso, o projeto incorreto de apenas um componente do
5446 sistema de drenagem torna praticamente inútil o sistema de drenagem, pelo menos para
5447 aquelas áreas mais diretamente afetadas.

5448 **3.2.6 Interferência Devida à Água que Escoa sobre a Faixa de Trânsito**

5449 Sempre que existe uma concentração do escoamento superficial, no sentido transversal à
5450 faixa de trânsito, ocorre uma séria restrição ao fluxo de veículos. Este escoamento
5451 transversal pode ser causado pela superelevação em uma curva, cruzamento inadequado
5452 com sarjetão, ou simplesmente por um projeto de rua inadequado. Os problemas
5453 decorrentes são análogos aos devidos ao acúmulo de água. Os veículos podem estar
5454 trafegando à alta velocidade quando atingem o local, havendo riscos de acidentes. Se a
5455 velocidade dos veículos for baixa e o tráfego leve, tal como em ruas secundárias, o
5456 escoamento transversal não causa interferência significativa.

5457 A profundidade e a velocidade do escoamento transversal à rua deverão sempre ser
5458 mantidos dentro de limites tais que não afetem demasiadamente o tráfego. Se um veículo
5459 que está trafegando entra em uma área de escoamento transversal, pode sofrer um
5460 deslizamento que tende a movê-lo lateralmente em direção à sarjeta.

5461 Em cruzamentos, as águas podem ser captadas por bocas-de-lobo ou conduzidas por
5462 sarjetões, atravessando portanto uma das pistas. Se ao transporem o cruzamento os
5463 veículos têm que parar ou reduzir a velocidade, devido a dispositivos de controle de
5464 tráfego, então não haverá maiores inconvenientes. Esta condição é fundamental para que
5465 se aceite a implantação de sarjetões nos cruzamentos de ruas locais, ou de ruas
5466 secundárias e principais. Um ponto a favor do uso de sarjetões é a manutenção do greide
5467 da rua principal, sem depressões nos cruzamentos.

5468 **3.2.7 Efeito sobre Pedestres**

5469 Em áreas onde há trânsito intenso de pedestres nas calçadas, o espirro de água dos
5470 veículos que se movem através da área adjacente à guia é um sério problema com
5471 repercussões adversas. Deve-se ter em mente que, sob certas circunstâncias, os
5472 pedestres terão que atravessar enxurradas e poças d'água.

5473 Como o tráfego de pedestres é reduzido durante as chuvas intensas, o problema não será
5474 tão sério durante o período de duração da chuva. A água acumulada, no entanto,
5475 permanecendo após a cessação da chuva, poderá redundar em sérios incômodos para os
5476 transeuntes, pedestres em pontos de ônibus, etc.

5477 As ruas devem ser classificadas com respeito ao trânsito de pedestres, do mesmo modo
5478 que quanto ao trânsito de veículos. Por exemplo, ruas que são classificadas como
5479 secundárias para veículos e estão situadas nas adjacências de uma escola são principais

5480 para pedestres. A largura admissível para escoamento nas sarjetas deve ter em conta
5481 este fato.

5482 **4. SUGESTÕES PARA PROJETO DE VIAS**

5483 A eficiência de uma via, tanto considerando sua finalidade principal de tráfego de
5484 veículos, como sua finalidade secundária de escoar as águas pluviais, depende
5485 essencialmente de um projeto bem elaborado, que leve em consideração ambas as
5486 funções. Os procedimentos recomendados a seguir, por serem orientados para a
5487 drenagem, não devem interferir com a função principal da via.

5488 **4.1 DECLIVIDADE DA SARJETA**

5489 A declividade da sarjeta é aquela paralela à direção do escoamento.

5490 **4.1.1 Declividade máxima**

5491 A declividade máxima permissível para uma sarjeta não é determinada pela drenagem.
5492 No entanto, a capacidade admissível das sarjetas com declividades acentuadas é
5493 limitada.

5494 **4.1.2 Declividade mínima**

5495 A declividade mínima admissível da sarjeta, para propiciar uma drenagem adequada, é de
5496 0,5%. A inspeção de vias já concluídas revela que práticas construtivas inadequadas no
5497 que se refere ao estaqueamento de campo, assentamento de guias ou à combinação
5498 destes frequentemente resultam em greide final fora de alinhamento no plano vertical. Isto
5499 resulta em uma largura de enxurrada consideravelmente maior que o valor teórico, em
5500 determinados pontos.

5501 **4.1.3 Seção Transversal**

5502 A seção transversal é a ortogonal ao eixo da rua, sendo proposta as larguras da sarjeta a
5503 utilizar em cada caso apropriado como 30, 45 ou 60 cm de largura.

5504 **4.1.4 Declividade Transversal**

5505 O termo declividade transversal refere-se à diferença entre os níveis, das linhas de fundo
5506 das sarjetas opostas de uma rua. Na maioria dos casos, onde a topografia do terreno é
5507 relativamente plana, as ruas podem ser facilmente projetadas com declividade transversal
5508 nula.

5509 No entanto, em áreas de declividade acentuada, particularmente em cruzamentos, pode
5510 ser necessário implantar guias com elevações diferentes nos dois lados da rua,
5511 resultando uma declividade transversal não nula.

5512

4.1.5 Capacidade da sarjeta

A Figura 4.1 ilustra como numa rua, com inclinação transversal, a capacidade da sarjeta de maior elevação diminui. Quando se calcula a descarga admissível nessa sarjeta, deve-se utilizar a configuração geométrica real do escoamento, tanto na seção transversal como das declividades resultantes nos trechos de sarjeta junto aos cruzamentos.

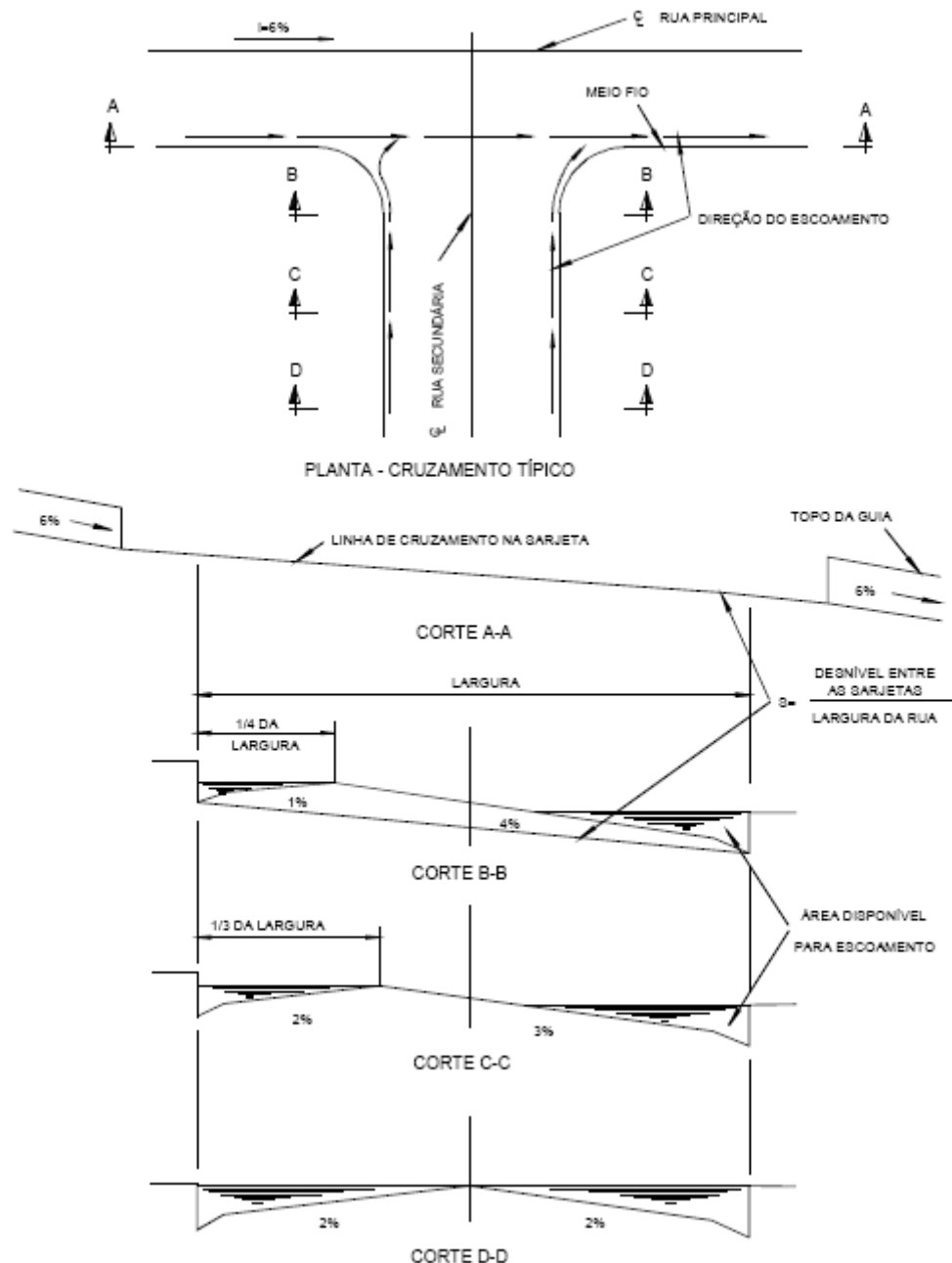


Figura 4.1: Características típicas de cruzamento de uma rua secundária com uma rua principal.

5521 A capacidade da sarjeta mais baixa pode diminuir ou não, dependendo do projeto da rua.
5522 Quando se calculam os volumes de escoamento em cada sarjeta, deve-se ter em conta
5523 que a sarjeta mais elevada pode encher rapidamente em consequência da sua
5524 localização no lado da rua que estará recebendo a contribuição das áreas adjacentes.

5525 Esse fato, juntamente com a redução da capacidade da sarjeta, fará com que sua
5526 capacidade admissível seja rapidamente excedida. Nessas condições, o escoamento
5527 ultrapassará a crista da rua e juntar-se-á ao da sarjeta oposta. Em ruas secundárias isto é
5528 aceitável. No entanto, em ruas de maior importância, a interferência com o tráfego devido
5529 ao escoamento da água sobre as faixas de rolamento é inaceitável.

5530 Em ruas secundárias, onde esta interferência no tráfego é aceitável, a capacidade da
5531 sarjeta pode ser tal que o escoamento excedente da sarjeta de maior elevação extravase
5532 para a sarjeta mais baixa. Desse modo, ambas as sarjetas podem ser utilizadas em sua
5533 plena capacidade. Um projeto cuidadoso, considerando estes pontos, pode resultar em
5534 um custo sensivelmente reduzido do sistema de drenagem inicial.

5535 Para evitar que pequenas descargas, tais como as de rega de jardins ou de lavagem de
5536 pisos externos de residências, atravessem as faixas de tráfego, é necessário prever uma
5537 capacidade adequada para a sarjeta de maior elevação. Em geral, é suficiente que a
5538 crista seja mantida dentro dos limites de um quarto da largura da rua, como mostrado na
5539 seção B-B da Figura 4.2.

5540 **4.1.6 Inclinação transversal para bocas-de-lobo**

5541 Em ruas secundárias, onde é necessária a inclinação transversal em decorrência da
5542 topografia existente, podem ser colocadas bocas-de-lobo na guia mais baixa e
5543 dispensado o abaulamento da rua, para permitir que, o escoamento da sarjeta de cima
5544 alcance a mais baixa em locais específicos.

5545 **4.1.7 Cruzamentos**

5546 O projeto dos cruzamentos, particularmente em ruas secundárias, é uma tarefa
5547 frequentemente trabalhosa. Nos projetos de pavimentação e drenagem para a PMSP, é
5548 obrigatório o detalhamento do projeto de drenagem em todos os cruzamentos, sendo
5549 usual deixar a cargo do empreiteiro ou da equipe que fez o estaqueamento no campo,
5550 porque, do contrário, tal resultará em grande quantidade de cruzamentos ineficientes,
5551 caracterizados por grandes áreas de acúmulo de água, escoamento sobre as pistas, e
5552 variação desnecessária na declividade de ruas principais em cruzamentos com ruas
5553 secundárias.

5554 Nos cruzamentos de ruas secundárias, o projetista poderá introduzir variações dos perfis
5555 longitudinais. Nos casos de cruzamentos de ruas secundárias com ruas principais, os
5556 perfis destas últimas devem, se possível, ser mantidos uniformes. Se for necessária uma
5557 mudança em um perfil muito inclinado de rua principal num cruzamento, esta mudança,

para facilidade de construção, deve ser tão pequena quanto possível. A Figura 3 ilustra as seções transversais típicas, necessárias para caracterizar um cruzamento. Na figura, admite-se que a declividade longitudinal da rua principal seja de 6%, as declividades transversais máximas e mínimas permitidas para o pavimento sejam de 4% e 1% respectivamente, e a crista seja mantida dentro dos limites de 1/4 da largura da rua. Quando duas ruas principais se cruzam, o perfil da rua mais importante deve ser mantido, uniforme, tanto quanto for possível.

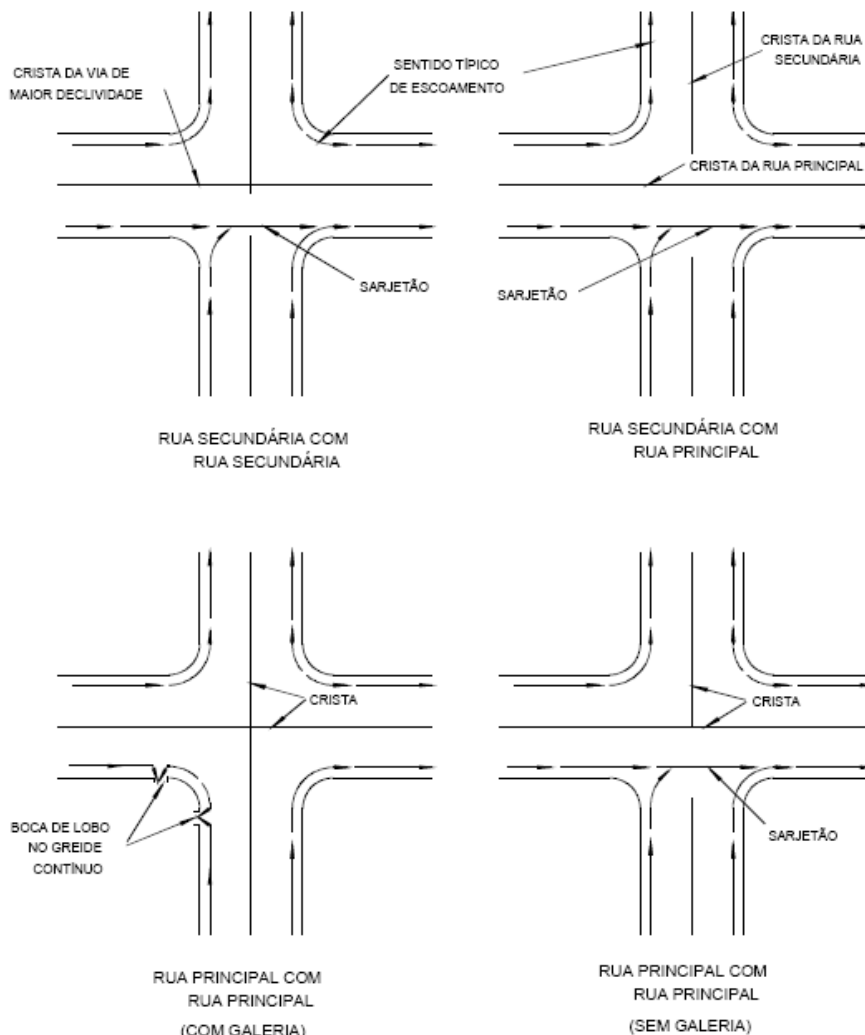


Figura 4.2: Configurações típicas de cruzamentos em sistema de drenagem

4.2 ESTRUTURAS HIDRÁULICAS NOS CRUZAMENTOS

a) Sistemas de drenagem inicial

Quando existem galerias no cruzamento, as bocas-de-lobo, devem ser colocadas e dimensionadas, de tal forma que as descargas excedentes sejam compatíveis com as condições admissíveis de escoamento superficial no cruzamento e a jusante. A Figura

5573 4.2ilustra as localizações típicas de bocas-de-lobo, para algumas configurações de
5574 cruzamentos.

5575 **b) Sarjetões**

5576 Os sarjetões convencionais são utilizados para cruzar, superficialmente, descargas por
5577 ruas secundárias e eventualmente em ruas principais. As dimensões e inclinação do
5578 sarjetão devem ser suficientes para conduzir as descargas em condições equivalentes às
5579 admissíveis para a rua.

5580 **c) Sarjetões chanfrados**

5581 O sarjetão chanfrado possui um chanfro na sua linha de fundo, para conduzir baixas
5582 descargas quando estas forem muito frequentes. O objetivo do chanfro é minimizar o
5583 contato entre os pneus dos veículos e as águas de descargas mínimas. Desde que o
5584 chanfro seja suficientemente pequeno para não afetar o tráfego, pode transportar apenas
5585 uma parcela limitada do escoamento, sem transbordar. O acúmulo de sedimentos
5586 frequentemente torna o chanfro inútil. É preferível, sempre que possível, eliminar o
5587 escoamento superficial devido àquelas descargas reduzidas, encaminhando-as sempre
5588 que possível, para uma boca-de-lobo próxima.

5589 **4.3 CAPTAÇÕES**

5590 **4.3.1 Colocação das captações**

5591 As bocas-de-lobo, ou outras estruturas para remoção de escoamento superficial da rua,
5592 devem ser instaladas em locais de acordo com os seguintes critérios:

5593 **a) Perfil contínuo**

5594 Quando a quantidade de água no pavimento excede àquela admissível, de acordo com as
5595 indicações anteriores.

5596 **b) Pontos baixos**

5597 Toda vez que houver acúmulo de água em pontos baixos.

5598 **c) Cruzamentos**

5599 Quando necessário em cruzamentos, como descrito anteriormente.

5600 **4.3.2 Depressões para bocas-de-lobo**

5601 A largura e profundidade das depressões nas ruas onde o estacionamento é permitido
5602 têm pouco efeito no tráfego. No entanto, depressões com profundidades superiores a 5
5603 cm, ou com inclinações acentuadas em relação à sarjeta, podem prejudicar o
5604 estacionamento de veículos.

5605 Em ruas onde o tráfego pode atingir as sarjetas, as profundidades e larguras das
5606 depressões devem ser compatíveis com a velocidade dos veículos. Onde a velocidade
5607 exceder a 60 km/h, as depressões não devem estar próximas das faixas de trânsito.
5608 Observações de campo indicam que os veículos raramente se movimentam a menos de
5609 30 cm da guia, de forma que sarjetas dotadas de depressões com essa largura podem ser
5610 usadas em quaisquer ruas.

5611 **4.3.3 Continuidade do Escoamento Superficial**

5612 A existência de pontos baixos na rede viária resulta na acumulação de água nas ocasiões
5613 em que é excedida a capacidade real das galerias de drenagem. Conforme a
5614 configuração do ponto baixo, este fenômeno pode acarretar além das perturbações ao
5615 tráfego, danos aos imóveis próximos, seja por inundação, seja por extravasamento em
5616 pontos não preparados para o escoamento pluvial.

5617 Para prevenir estas ocorrências é necessário que os projetos de pavimentação e
5618 drenagem garantam a continuidade do escoamento superficial de drenagem. Nos pontos
5619 em que isto não for possível, devido a outras restrições de projeto, deve ser prevista a
5620 inclusão de viela sanitária com a função de esgotamento das águas pluviais e prevenção
5621 de inundações significativas.

5622 **4.4 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE RUAS URBANAS**

5623 São apresentados, neste item, os requisitos específicos para a drenagem de água de
5624 chuva em ruas urbanas. Os métodos empregados para satisfazer esses requisitos são
5625 opções para o projetista, uma vez que estejam de acordo com critérios apresentados em
5626 outras diretrizes.

5627 **4.4.1 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Inicial de Projeto**

5628 A determinação da capacidade de escoamento da rua, para a chuva inicial de projeto,
5629 deve ser baseada em duas considerações:

- 5630 ♦ Verificação da capacidade teórica de escoamento, baseada na inundação máxima
5631 admissível do pavimento;
- 5632 ♦ Ajuste às condições reais, baseado na aplicação de um fator de redução na
5633 capacidade de escoamento por obtenção de descarga aduzível.

5634 Inundação do pavimento: A inundação do pavimento, para a chuva inicial, deverá ser
5635 limitada de acordo com as indicações da Tabela 1. O sistema de galerias deverá iniciar-se
5636 no ponto onde é atingida a capacidade admissível de escoamento na rua, e deverá ser
5637 projetado com base na chuva inicial de projeto.

5638

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

Cálculo da capacidade teórica: A capacidade teórica de descarga das sarjetas pode ser computada, usando-se a fórmula de Manning modificada por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 \left(\frac{Z}{n} \right) i^{1/2} \cdot y^{8/3}$$

onde:

- ◇ Q = é a descarga em m³/s;
- ◇ z = é o inverso da declividade transversal;
- ◇ i = é a declividade longitudinal;
- ◇ y = é a profundidade junto à linha de fundo em m;
- ◇ n = é o coeficiente de rugosidade.

O nomograma da Figura 4.3, para escoamento em sarjetas triangulares, pode ser utilizado para possíveis configurações de sarjeta e inclusive de sarjetões.

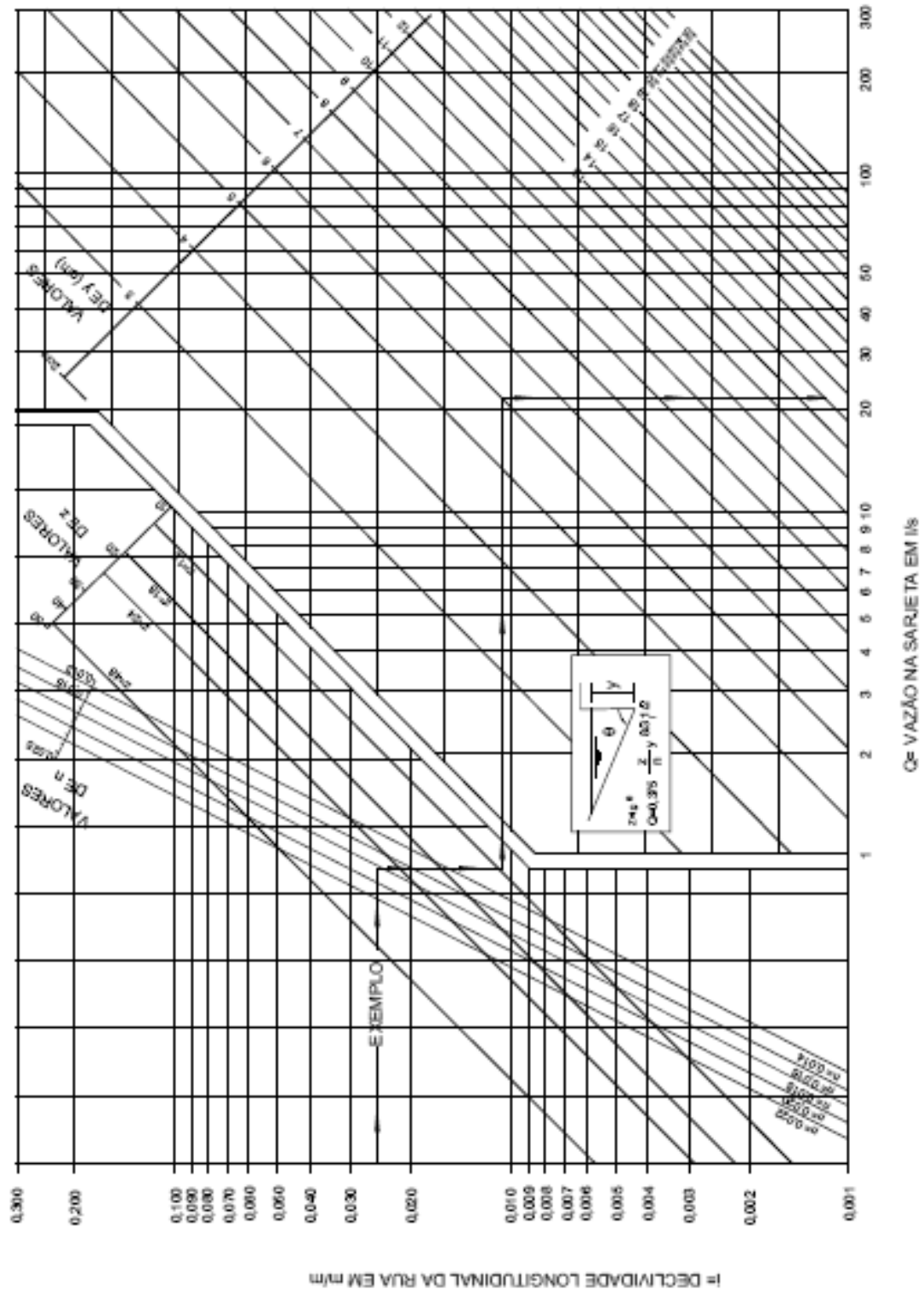
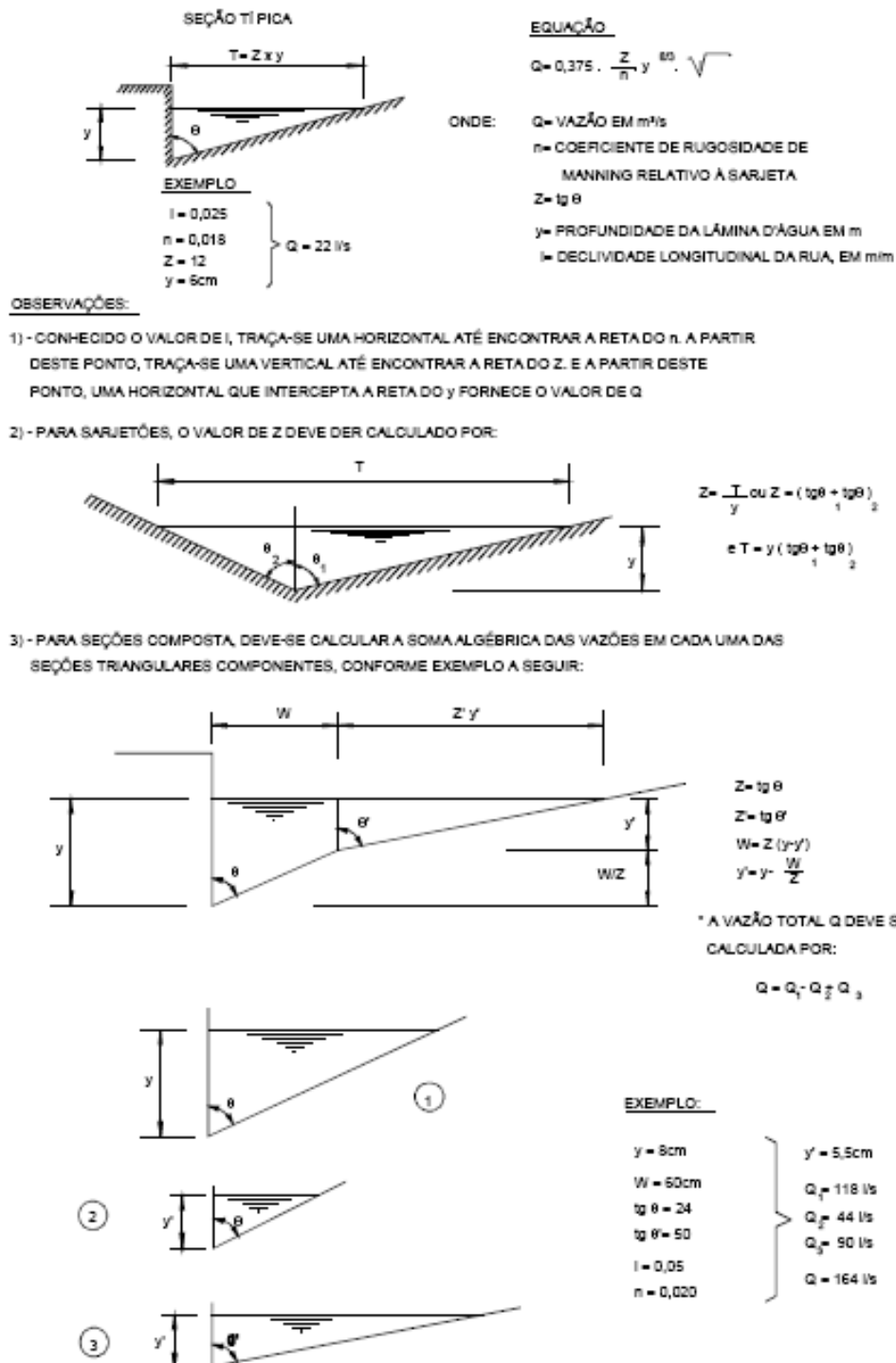


Figura 4.3: Escoamento em regime uniforme nas sarjetas triangulares.

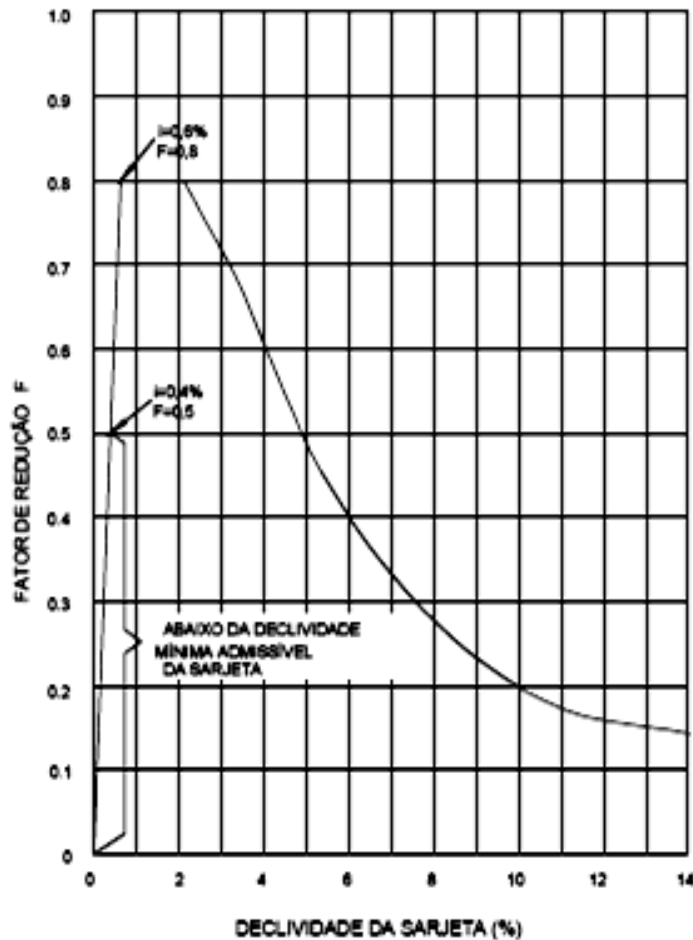


Instruções para a utilização da Figura 4.3

Para simplificar os cálculos, podem ser elaborados gráficos para condições específicas de ruas.

4.4.2 Descarga admissível na sarjeta

A descarga admissível, na sarjeta, deve ser calculada multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 4.4. Esse fator de redução tem por objetivo levar em conta a menor capacidade efetiva de descarga das sarjetas de pequena declividade, devido às maiores possibilidades de sua obstrução por material sedimentável, como também ter em conta os riscos para os pedestres, no caso de 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

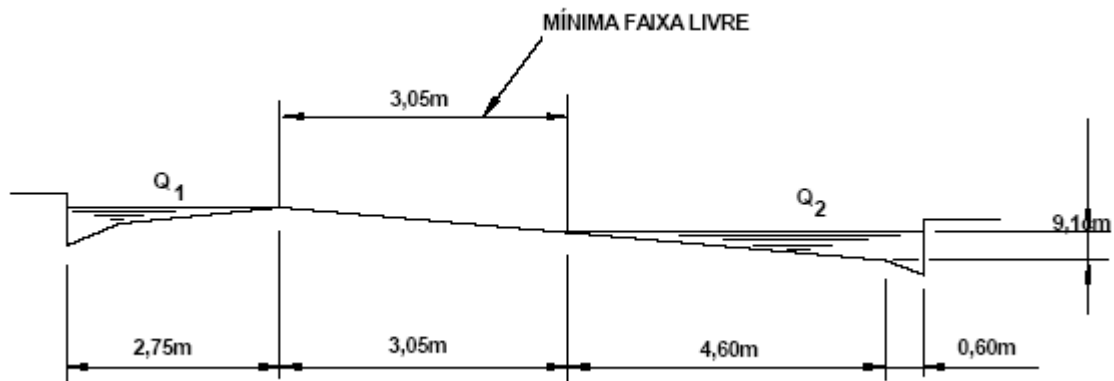
Figura 4.4: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta

4.4.3 Exemplo: capacidade de escoamento da sarjeta

Dados:

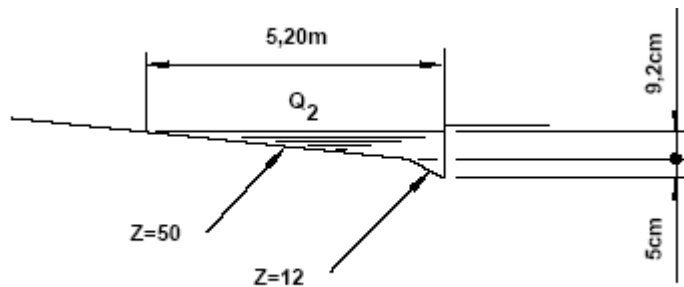
- ♦ Guia vertical de 15 cm;
- ♦ Sarjeta de 60 cm de largura por 5 cm de profundidade;
- ♦ Declividade transversal do pavimento de 2%;

- 5676 ♦ Largura da rua de 11 m, de guia a guia;
- 5677 ♦ Distância da guia mais alta à crista: 1/4 da largura da rua, e desnível transversal de
- 5678 11,0 cm;
- 5679 ♦ Rua principal;
- 5680 ♦ Greide da rua = 3,5%.
- 5681 ♦ Determinar a capacidade admissível para cada sarjeta:
- 5682 ♦ Determinar a inundação admissível do pavimento.
- 5683 Da Tabela 1 verifica-se que uma faixa precisa permanecer livre.



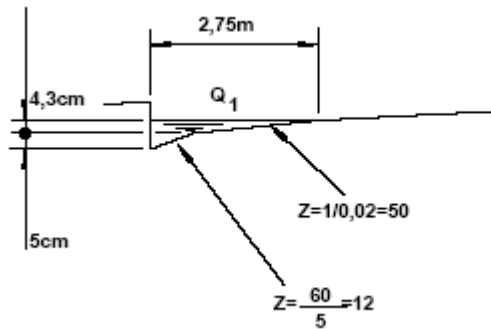
- 5684
- 5685 ♦ Calcular a capacidade teórica para cada sarjeta.
- 5686 Usando-se o nomograma, Figura 4.3

5687
$$Q_2 = 265 - 88 + 370 = 547 \text{ l/s}$$



- 5688
- 5689
- 5690

5691 $Q_i = 90 - 11 + 48 = 127 \text{ l/s}$



5692

5693

5694 c) Calcular as capacidades admissíveis das sarjetas.

5695 Da Figura 4.4, para 3,5% de declividade, o fator de redução é 0,65.

5696 $Q_1 = (127 \text{ l/s}) \times 0,65 = 83 \text{ l/s}$.

5697 $Q_2 = (547 \text{ l/s}) \times 0,65 = 356 \text{ l/s}$.

5698 **4.4.4 Capacidade de Escoamento da Rua para a Chuva Máxima de Projeto**
5699 **(verificação)**

5700 A determinação da vazão admissível, para a chuva máxima de projeto, deve ser baseada
5701 em duas considerações:

5702 ◇ Capacidade teórica baseada na profundidade admissível e área inundada;

5703 ◇ Descarga admissível reduzida devido às considerações de velocidade.

5704 ◆ Profundidade admissível e área inundada

5705 A profundidade admissível e a área inundada, para a chuva máxima de projeto, devem
5706 ser limitadas às condições da Tabela 2.

5707 ◆ Cálculo da capacidade teórica

5708 Com base na profundidade admissível e área inundada, conforme indicações da Tabela 2,
5709 será calculada a capacidade de escoamento teórica da rua. A fórmula de Manning deve
5710 ser utilizada com o valor de n correspondente às condições de rugosidade existentes.

5711 ◆ Descarga admissível para a chuva máxima de projeto

5712 A descarga admissível na rua deverá ser calculada, multiplicando-se a capacidade teórica
5713 pelo fator de redução correspondente, obtido da Figura 4.1.

5714

TABELA 2: INUNDAÇÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL PARA AS CONDIÇÕES DE CHUVA MÁXIMA DE PROJETO (VERIFICAÇÃO)

CLASSIFICAÇÃO DA RUA	PROFUNDIDADE ADMISSÍVEL E ÁREAS INUNDÁVEIS
Via 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.

4.4.5 Acúmulo de Água

O termo acúmulo de água refere-se a áreas onde as águas são retidas temporariamente, em pontos de cruzamento de ruas, pontos baixos, interseções com canais de drenagem, etc.

■ Chuva inicial

As limitações de inundação do pavimento por acúmulo de água, para a chuva inicial, devem ser as apresentadas na Tabela 3. Essas limitações devem determinar a profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

■ Chuva máxima de projeto

As limitações de profundidade e área inundada, para a chuva máxima de projeto, são as mesmas apresentadas na Tabela 3. Essas limitações permitem determinar a profundidade admissível em bocas-de-lobo, em convergência de sarjetas, em entrada de bueiros, etc.

4.4.6 Escoamento Transversal à Rua

Podem ocorrer duas condições de escoamento transversal à rua. A primeira corresponde à descarga de uma sarjeta, que ultrapassa a rua para atingir a sarjeta oposta ou uma boca de lobo. A segunda corresponde ao caso de um bueiro sob a rua, cuja capacidade é excedida em virtude de uma contribuição não prevista.

■ Profundidade

A profundidade de escoamento transversal à rua deve ser limitada de acordo com as indicações da Tabela 3.

■ **Capacidade teórica**

A capacidade teórica de escoamento transversal à rua deve ser calculada com base nas limitações da Tabela 3, e em outras limitações aplicáveis, tal como a profundidade em pontos de acúmulo de água. Nenhuma regra de cálculo pode ser estabelecida, porque a natureza do escoamento é muito variável de um caso para outro.

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

■ **Quantidade admissível**

Uma vez calculada a capacidade teórica de escoamento transversal à rua, a quantidade admissível deve ser obtida, multiplicando-se a capacidade teórica pelo fator de redução correspondente, fornecido na Figura 5. Deverá ser utilizada nos cálculos a inclinação da linha de água, ao invés da inclinação do fundo do sarjetão.

4.4.7 Considerações Especiais Relativas a Pedestres

Onde ocorre a concentração de pedestres, as limitações de profundidade e áreas de inundação podem exigir algumas modificações. Por exemplo, ruas adjacentes a escolas, embora possam ser secundárias, do ponto de vista de tráfego de veículos, sob o ponto de vista de conforto e segurança de pedestres devem ser projetadas de acordo com os requisitos para avenidas. O projeto de ruas considerando pedestres é tão ou mais importante quanto o projeto que supõe o tráfego de veículos.

4.4.8 Considerações Especiais para Áreas Comerciais

Em ruas onde existem edificações comerciais concentradas junto ao alinhamento das construções, o reduzido espaço livre entre os edifícios e a corrente de tráfego deverão ser considerados no projeto. As águas espirradas pelos veículos que atingem as enxurradas poderão danificar a frente das lojas e tornar impossível o movimento de pedestres nas calçadas. Poças de água e enxurradas que excedam a 60 cm de largura deverão ser evitadas, pois são difíceis de serem atravessadas pelos pedestres.

Em áreas comerciais de grande movimento, é muitas vezes conveniente dispor de sistema de galerias de águas pluviais, muito embora os critérios usuais de projeto possam não indicar a sua necessidade. Bocas-de-lobo adicionais poderão ser colocadas em

5770 posições adequadas, de modo que o escoamento superficial não atinja os cruzamentos
5771 principais.

5772 **4.4.9 Considerações Especiais para Áreas Industriais**

5773 Em virtude da necessidade de grandes áreas de terras planas e baratas, as indústrias
5774 estão frequentemente localizadas em áreas sujeitas à inundação. Por outro lado, de
5775 acordo com a Tabela 2, áreas industriais, desprotegidas contra inundações, não deveriam
5776 ser atingidas, nem para as condições de chuva máxima prevista em projeto, merecendo
5777 portanto considerações especiais no projeto, seja por alteamento do terreno, seja por
5778 ampliação da capacidade de drenagem.

5779 **4.5 CRITÉRIOS DE DRENAGEM PARA PROJETO DE CRUZAMENTOS EM RUAS** 5780 **URBANAS**

5781 Os critérios de projeto seguintes são aplicáveis estritamente aos cruzamentos de ruas
5782 urbanas.

5783 **4.5.1 Capacidade de Escoamento das Sarjetas para a Chuva Inicial de Projeto**

5784 **4.5.1.1 Inundação do pavimento**

5785 As limitações quanto à inundação do pavimento nos cruzamentos são as mesmas
5786 indicadas na Tabela 1.

5787 **4.5.1.2 Capacidade teórica**

5788 A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento
5789 deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito
5790 anteriormente.

5791 **■ Perfil contínuo através do cruzamento**

5792 Quando a declividade da sarjeta for mantida no cruzamento, a declividade a ser usada
5793 para calcular a capacidade do sarjetão deve ser aquela correspondente à linha d'água no
5794 mesmo (Figura 4.5).

5795 **■ Mudança de direção do escoamento no cruzamento**

5796 Quando é necessário efetuar mudança de direção do escoamento com ângulo superior a
5797 45° num cruzamento, a declividade a ser usada para calcular a capacidade de
5798 escoamento deve ser a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 4.5.

5799

■ **Interceptação do escoamento por boca-de-lobo**

Quando o escoamento da sarjeta for interceptado por uma boca-de-lobo em greide contínuo no cruzamento, deverá ser utilizada nos cálculos a declividade efetiva da sarjeta, conforme definido na Figura 4.5.

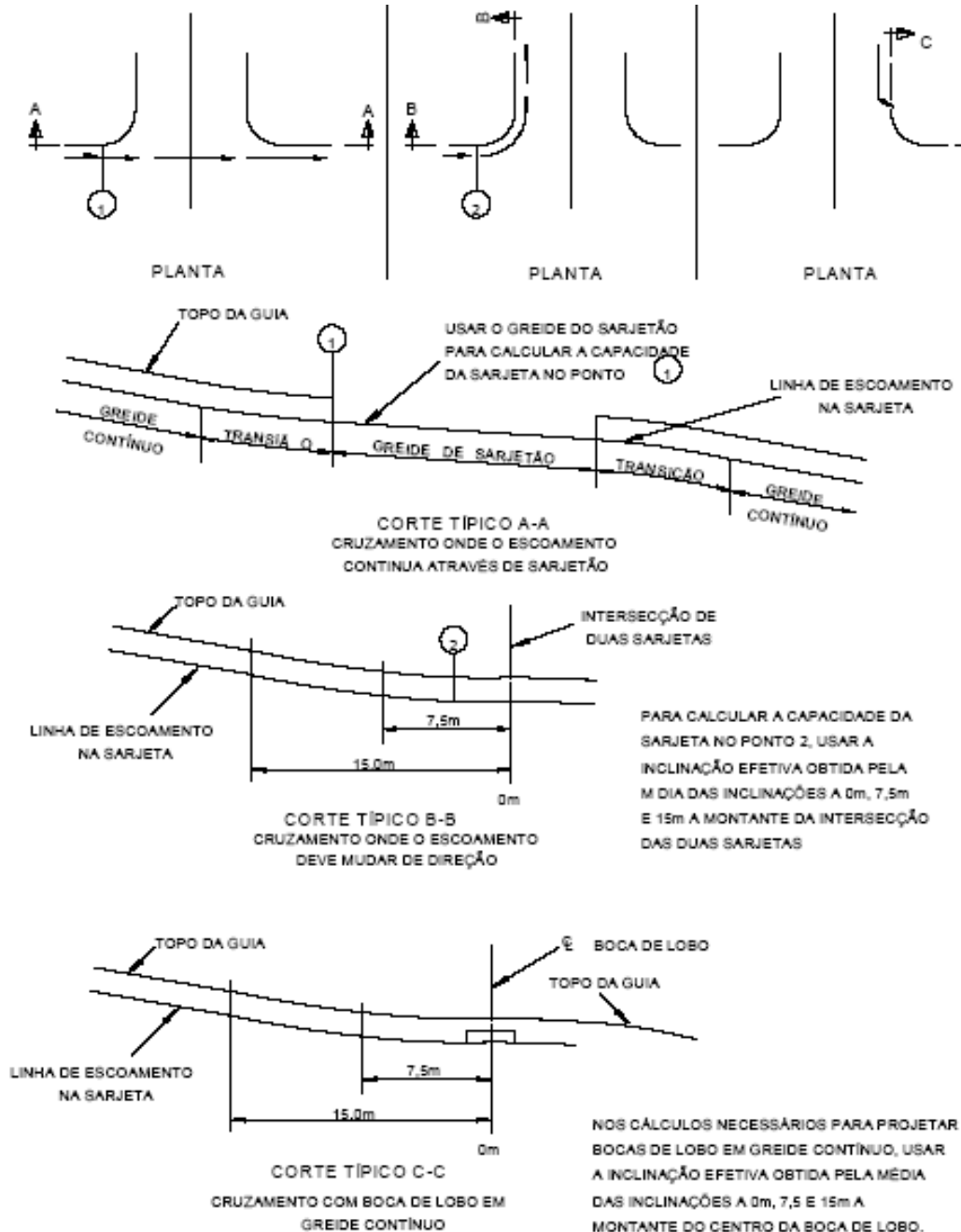


Figura 4.5: Considerações sobre o projeto de drenagem nos cruzamentos.

4.5.2 Capacidade admissível de escoamento

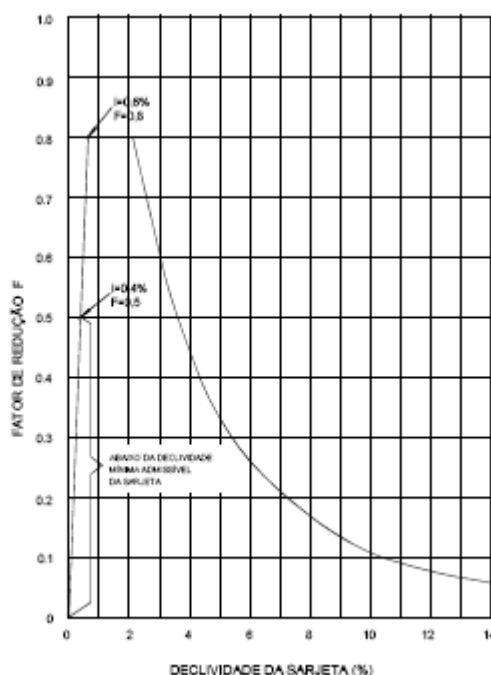
A capacidade admissível de escoamento, para as sarjetas que se aproximam de um cruzamento, deve ser calculada aplicando-se um fator de redução à capacidade teórica, tendo em conta as seguintes restrições:

■ Escoamento aproximando-se de uma avenida

Nos trechos em que o escoamento se aproxima de uma avenida, a capacidade de escoamento admissível deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 4.6. O perfil a ser considerado para a obtenção do fator de redução deve ser o mesmo que o adotado para o cálculo da capacidade teórica.

■ Escoamento aproximando de ruas secundárias ou principais

Quando o escoamento se dirige para um cruzamento com rua, seja ela secundária ou principal, a capacidade de escoamento deve ser calculada aplicando-se o fator de redução da Figura 4.6. A declividade a ser considerada para se determinar o fator de redução deve ser a mesma adotada para o cálculo da capacidade teórica.



APLICAR O FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE TEÓRICA DE ACORDO COM A DECLIVIDADE, PARA OBTER A CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA SARJETA NA APROXIMAÇÃO DE UMA AVENIDA

Figura 4.6: Fator de redução da capacidade de escoamento da sarjeta, quando esta se aproxima de uma avenida

4.5.3 Capacidade de Escoamento da Sarjeta para as Condições de Chuva Máxima de Projeto

▪ Profundidade admissível e área inundável

A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de projeto, devem ser limitadas de acordo com as indicações da Tabela 3.

▪ Capacidade teórica de escoamento

A capacidade teórica de escoamento de cada sarjeta que se aproxima de um cruzamento deve ser calculada com base na seção transversal mais crítica, como descrito no item 4.2. O perfil a ser utilizado para cálculo deverá atender às condições descritas na Figura 4.4.

▪ Capacidade admissível

As capacidades admissíveis de escoamento das sarjetas devem ser calculadas aplicando-se o fator de redução da Figura 7. A declividade a ser utilizada, para determinar o fator de redução, deve ser a mesma que a adotada para o cálculo da capacidade teórica.

4.5.4 Acúmulo de Água

▪ Chuva inicial de projeto

A inundação admissível do pavimento, para a chuva inicial de projeto, deverá atender às condições apresentadas na Tabela 1.

▪ Chuva máxima de projeto

A profundidade admissível e a área inundável, para as condições de chuva máxima de projeto, deverão obedecer aos critérios apresentados na Tabela 2.

4.5.5 Escoamento Transversal   Rua

▪ Profundidade

A profundidade do escoamento transversal à rua nos cruzamentos deve ser limitada segundo as indicações da Tabela 3.

▪ Capacidade teórica

A capacidade teórica deve ser calculada no ponto crítico do escoamento transversal à rua.

5859 Onde o escoamento transversal se verifica em uma rua secundária ou principal, através
5860 de um sarjetão, a área da seção utilizada para cálculos será aquela correspondente à
5861 linha central da rua, e a declividade deverá corresponder à do sarjetão naquele ponto.

5862 **4.5.6** *Considerações Especiais para Áreas Comerciais*

5863 Em áreas comerciais muito desenvolvidas onde é provável grande movimento de
5864 pedestres, devem ser utilizadas sarjetas que possam ser ultrapassadas com um passo da
5865 ordem de 60 cm nos cruzamentos. Nenhum escoamento deverá circundar as esquinas,
5866 sendo, portanto, necessárias bocas-de-lobo na maioria dos casos.

5867 Do ponto de vista de tráfego de veículos, os cruzamentos devem satisfazer as mesmas
5868 exigências que as ruas principais ou mesmo avenidas, de modo a ser prevista, para as
5869 condições de chuva inicial de projeto, uma faixa para os veículos e sarjetas ultrapassáveis
5870 pelos pedestres.

5871 **5. PROPOSIÇÕES PARA O PROJETO DE GALERIAS**

5872 **5.1 DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO**

- 5873 a) Planta de situação e localização;
- 5874 b) Plantas do levantamento aerofotogramétrico da bacia em estudo, escalas 1:10.000 e
5875 1:2.000;
- 5876 c) Planta contendo o levantamento topográfico das vias estudadas em escala 1:250 ou
5877 1:500;
- 5878 d) Perfil da via contendo o nivelamento com estaqueamento de 20 em 20 metros, onde
5879 deverão ser indicadas as cotas das soleiras, guias e tampões em escala (Horizontal
5880 1:500, Vertical 1:50) ou (Horizontal 1:250, Vertical 1:25);
- 5881 e) Cadastro das galerias existentes contendo o traçado e posição dos vários dispositivos
5882 de drenagem e das conexões e galerias com seus diâmetros. Os poços de visita
5883 deverão ter assinalado a cota da tampa e a profundidade das tubulações de entrada e
5884 saída. Deverá ser tomada a cota de fundo das galerias no ponto de despejo em
5885 córregos e canais;
- 5886 f) Projetos anteriores referentes ao mesmo local;
- 5887 g) Projetos cuja rede de drenagem irá se conectar com o sistema de galerias que está
5888 sendo projetado;
- 5889 h) Cadastro de rede de concessionárias que interferem com o local em estudo;

- i) Devem ser obtidos dados relativos à urbanização da bacia nas situações atual e futura, com base no tipo de ocupação das áreas (residencial, comercial, industrial ou institucional), porcentagem de ocupação dos lotes, ocupação e recobrimento do solo nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia, lei de zoneamento válida para o local, planos de urbanização;
- j) Indicações sobre os níveis de enchente do curso d'água que irá receber o lançamento final.

5.2 PROJETO DE REDE DE MICRODRENAGEM

Trata-se do estudo de uma ou mais bacias abrangidas pela área em estudo, como, por exemplo, um novo loteamento. Este tipo de projeto é o mais adequado, pois permite o planejamento de toda a rede de microdrenagem de acordo com o relevo da área e dá condições ao projetista de racionalizar o sistema de drenagem. Desse modo, podem ser evitadas algumas situações problemáticas, tais como:

- ♦ escoamento de águas pluviais entre residências;
- ♦ ponto baixo de vias com escoamento para áreas particulares;
- ♦ obras de drenagem que dependem de desapropriações;
- ♦ interferência da rede de drenagem com equipamentos de concessionárias;
- ♦ incompatibilidade entre projetos elaborados por empresas e órgãos diferentes para a mesma região.

Esses problemas são especialmente evidenciados no caso das várzeas alagadiças ocupadas de maneira desordenada. Com a topografia praticamente plana, essas áreas não têm um sistema natural de escoamento das águas pluviais definido. Se a urbanização ocorre sem planejamento, não são reservadas faixas especiais para a construção dos canais principais de drenagem, ou para outras obras de drenagem convencionais ou não, que se fizerem necessárias. Normalmente, com o agravamento dos problemas de enchentes, é elaborado um projeto de drenagem “a posteriori” que resulta sempre em obras vultuosas e de difícil viabilização.

5.2.1 Dimensionamento

O projeto deve ser precedido de uma ou mais vistorias ao local e da obtenção e análise dos dados relacionados no item 5.3. A seguir, pode ser iniciado o projeto propriamente dito, cumprindo-se as seguintes etapas:

- ♦ Definição preliminar do sentido de escoamento da (s) via (s) em estudo e do provável traçado da (s) galeria (s);
- ♦ Definição dos pontos de acréscimo de vazão e subdivisão da bacia;
- ♦ Cálculo da área contribuinte e do tempo de concentração para cada trecho da via;

- 5925 ♦ Com os dados de urbanização e de ocupação da bacia, calcular o coeficiente de
5926 escoamento superficial correspondente a cada um desses trechos;
- 5927 ♦ Selecionar a equação IDF de chuvas para o local ;
- 5928 ♦ Aplicando o Método Racional, calcular a vazão contribuinte para cada um desses
5929 trechos;
- 5930 ♦ Com base nos dados do projeto geométrico, calcular a capacidade de escoamento da
5931 via, aplicando a metodologia recomendada por “Drenagem Urbana” (ABRH, 1995);
- 5932 ♦ Caso a via em estudo já tenha galeria pluvial, calcular a capacidade de vazão da
5933 mesma, aplicando-se a fórmula de Manning;
- 5934 Comparar as vazões, enquadrando cada trecho da via como:
- 5935 ♦ Dispensa galeria, a vazão contribuinte é inferior à capacidade de escoamento da via;
- 5936 ♦ Galeria existente suficiente, a vazão contribuinte é inferior à capacidade da galeria
5937 existente;
- 5938 ♦ Projeto de galeria, a vazão contribuinte é superior à capacidade de escoamento da via,
5939 sendo necessário projetar uma galeria pluvial no trecho. Caso haja galeria existente
5940 insuficiente, também será projetado o reforço da galeria ou sua substituição;
- 5941 ♦ Fazer o traçado definitivo das galerias onde necessário;
- 5942 ♦ Dimensionar as galerias, seu perfil e posicionamento dos poços de visita;
- 5943 ♦ Rever o estudo hidrológico com os tempos de concentração calculados para a
5944 velocidade de escoamento das águas na galeria projetada;
- 5945 ♦ Projetar a rede de captações e conexões, calculando a capacidade de engolimento;
- 5946 ♦ Posicionar os sarjetões;
- 5947 ♦ Projetar as demais obras de drenagem complementares (travessia, bueiro, escadaria,
5948 etc.);

5.3 PARÂMETROS DE PROJETO A ADOTAR

5.3.1 Galerias Circulares

- 5950 O diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,60 m. Os diâmetros
5951 correntes são: 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,50 m. Alguns dos critérios básicos são os
5952 seguintes:
- 5953
- 5954 a) As galerias pluviais são projetadas para funcionar a seção plena com a vazão de
5955 projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser
5956 empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível é de
5957 5,0 m/s e a velocidade mínima 0,60 m/s;

b) O recobrimento mínimo da rede deverá ser de 1,0 m, quando forem empregadas tubulações sem estruturas especiais. Quando, por condições topográficas, forem utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto de vista estrutural;

Nas mudanças de diâmetro, os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior, como indicado na Figura 12.

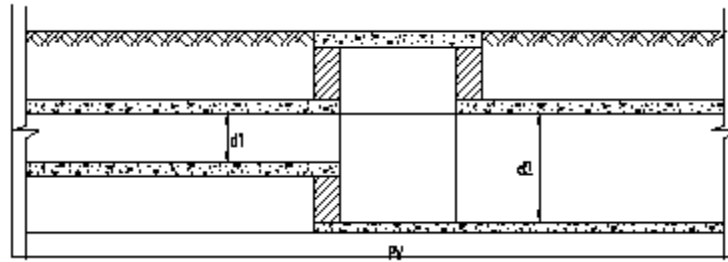


Figura 5.1: - Alinhamento dos condutos.

O desnível entre a geratriz inferior dos tubos de entrada e de saída em um poço de visita não deverá ser superior a 1,50 metro;

Caso seja necessário utilizar degrau com altura superior a 1,50 metro deverá ser projetado um poço de visitas em concreto armado com proteção contra a erosão do fundo da caixa;

A galeria deverá preferencialmente ser projetada no eixo da via;

Deverão ser evitadas as mudanças de direção muito acentuadas entre as tubulações de entrada e de saída em um poço de visita, especialmente se não houver desnível entre a geratriz superior dos mesmos. Recomenda-se calcular a perda de carga no poço de visita quando o ângulo de deflexão entre a direção estabelecida pela tubulação de montante e a de jusante exceder 45° (Figura 5.2);

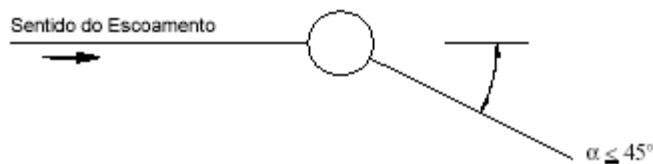


Figura 5.2: - Ângulo entre condutos

O espaçamento máximo entre os poços de visita é de 60 metros.

5982 **5.3.2 Captações**

5983 a) Recomenda-se que a instalação das captações seja feita em pontos pouco a montante
5984 de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;

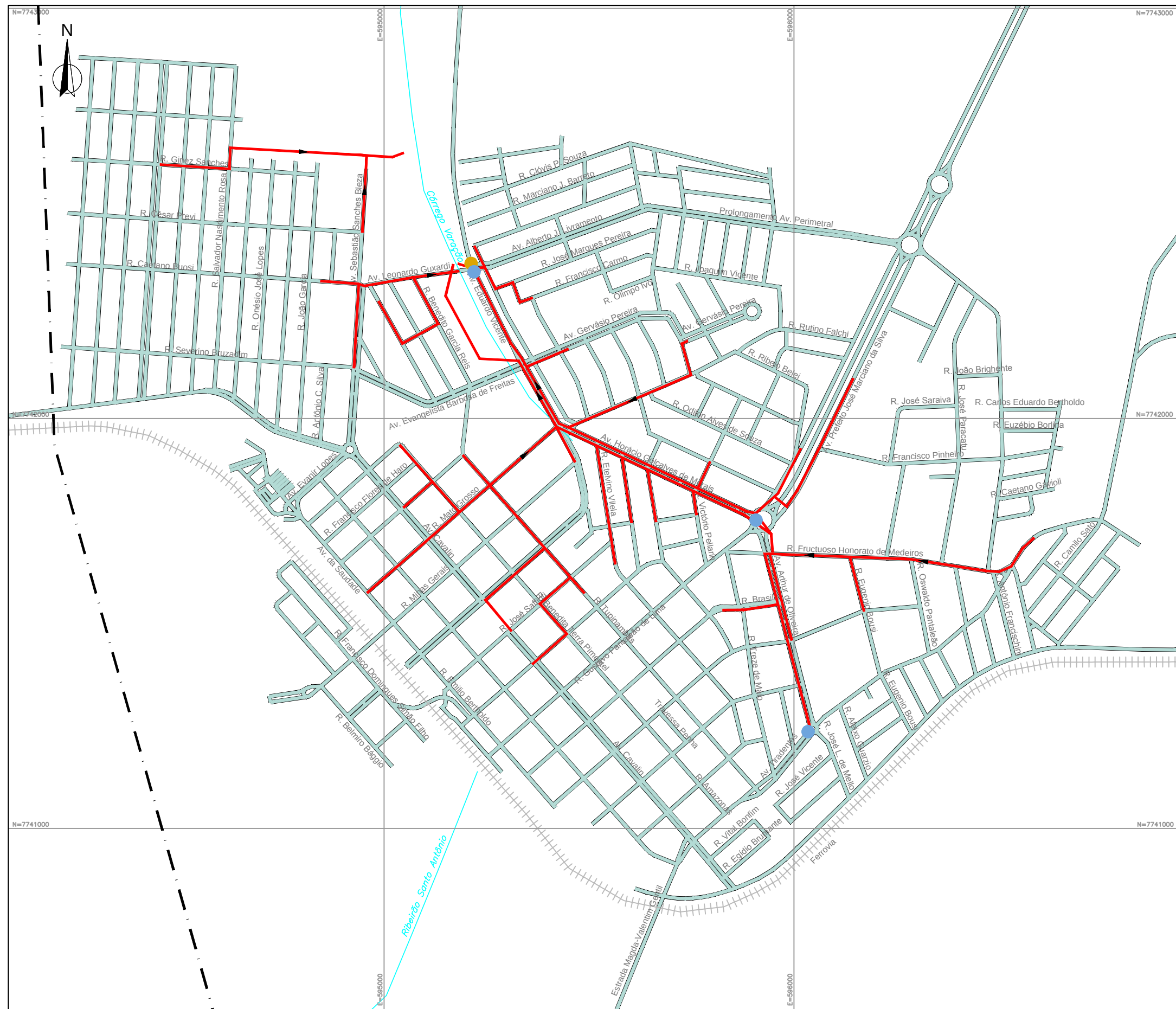
5985 b) Deverá ser evitada a instalação de captações nas esquinas;

5986 c) Deverá ser dada preferência à captação por meio de bocas-de-lobo. As bocas de leão
5987 serão utilizadas usualmente em sarjetas, defronte a guias rebaixadas e em calçadões;

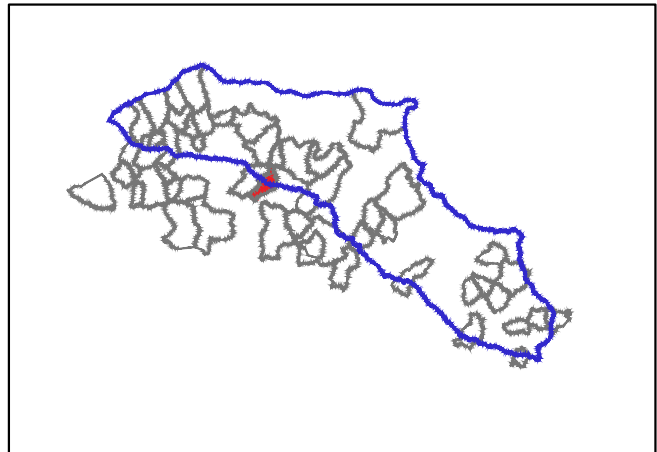
5988 d) As grelhas deverão ser projetadas e instaladas apenas nos casos em que o volume de
5989 águas pluviais escoando superficialmente é muito elevado.

5990 O diâmetro mínimo para ligações entre as captações e o Poço de Visita mais próximo é
5991 de 0,40 m. Nos casos em que foram ligadas mais de uma boca-de-lobo (por exemplo BL
5992 Dupla), o diâmetro mínimo da ligação é de 0,50 m.

5993



Mapa de Localização da UGRHI 15 no Estado de São Paulo



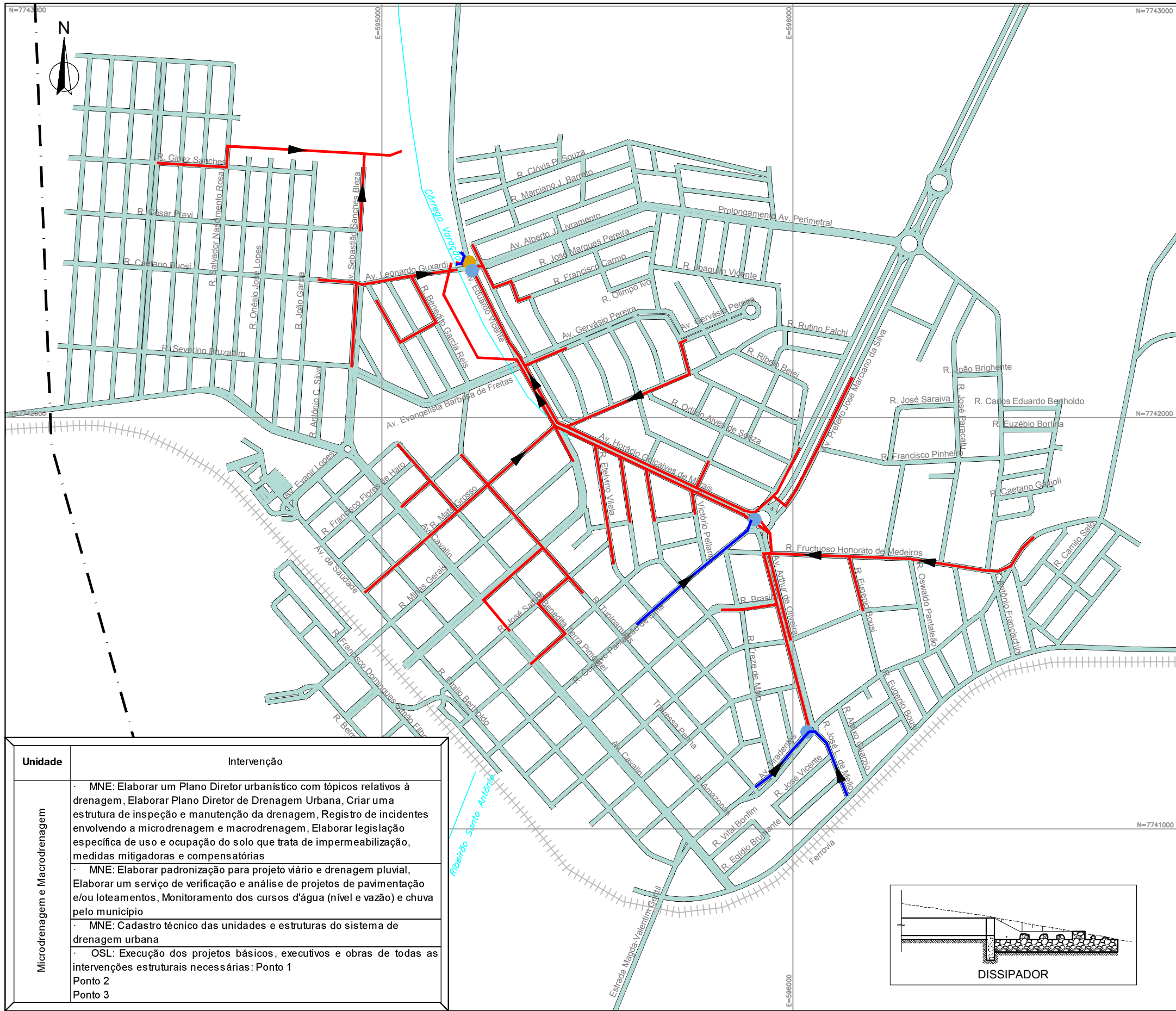
Mapa de Localização do Município na UGRHI 15

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE
- ALAGAMENTO
- INUNDAÇÃO
- EROSÃO



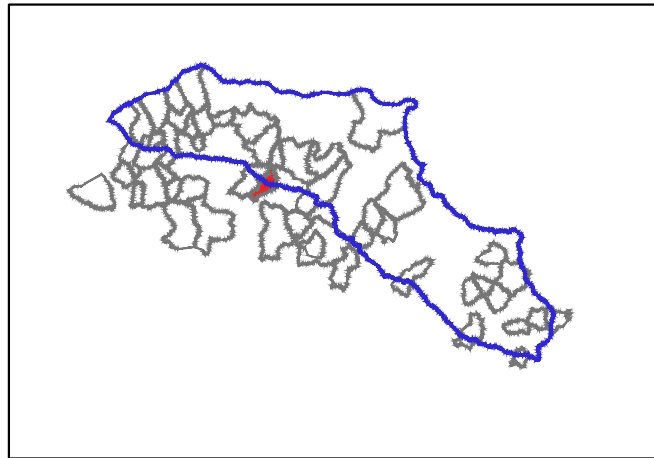
		
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO		
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO UGRHI 15		
TÍTULO VALENTIM GENTIL Sistema de Drenagem Urbana Existente		
ESCALA 1:10.000	DATA Junho / 2017	ILUSTRAÇÃO 6.2



Unidade	Intervenção
Microdrenagem e Macrodrenagem	· 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
	· 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
	· MNE: Cadastro técnico das unidades e estruturas do sistema de drenagem urbana
	· OSL: Execução dos projetos básicos, executivos e obras de todas as intervenções estruturais necessárias: Ponto 1
	Ponto 2 Ponto 3



Mapa de Localização da UGRHI 15 no Estado de São Paulo



Mapa de Localização do Município na UGRHI 15

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- LIMITE MUNICIPAL
- ESTRADAS, AVENIDAS E RUAS
- FERROVIA
- LINHA DE TRANSMISSÃO
- LIMITE DA ZONA URBANA
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM EXISTENTE
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM PROPOSTO
- DISSIPADOR PROPOSTO
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM EXISTENTE
- ALAGAMENTO
- INUNDAÇÃO
- EROSÃO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

TEMA

PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

UGRHI 15

TÍTULO

VALENTIM GENTIL

Sistema de Drenagem Urbana

Soluções Propostas

ESCALA

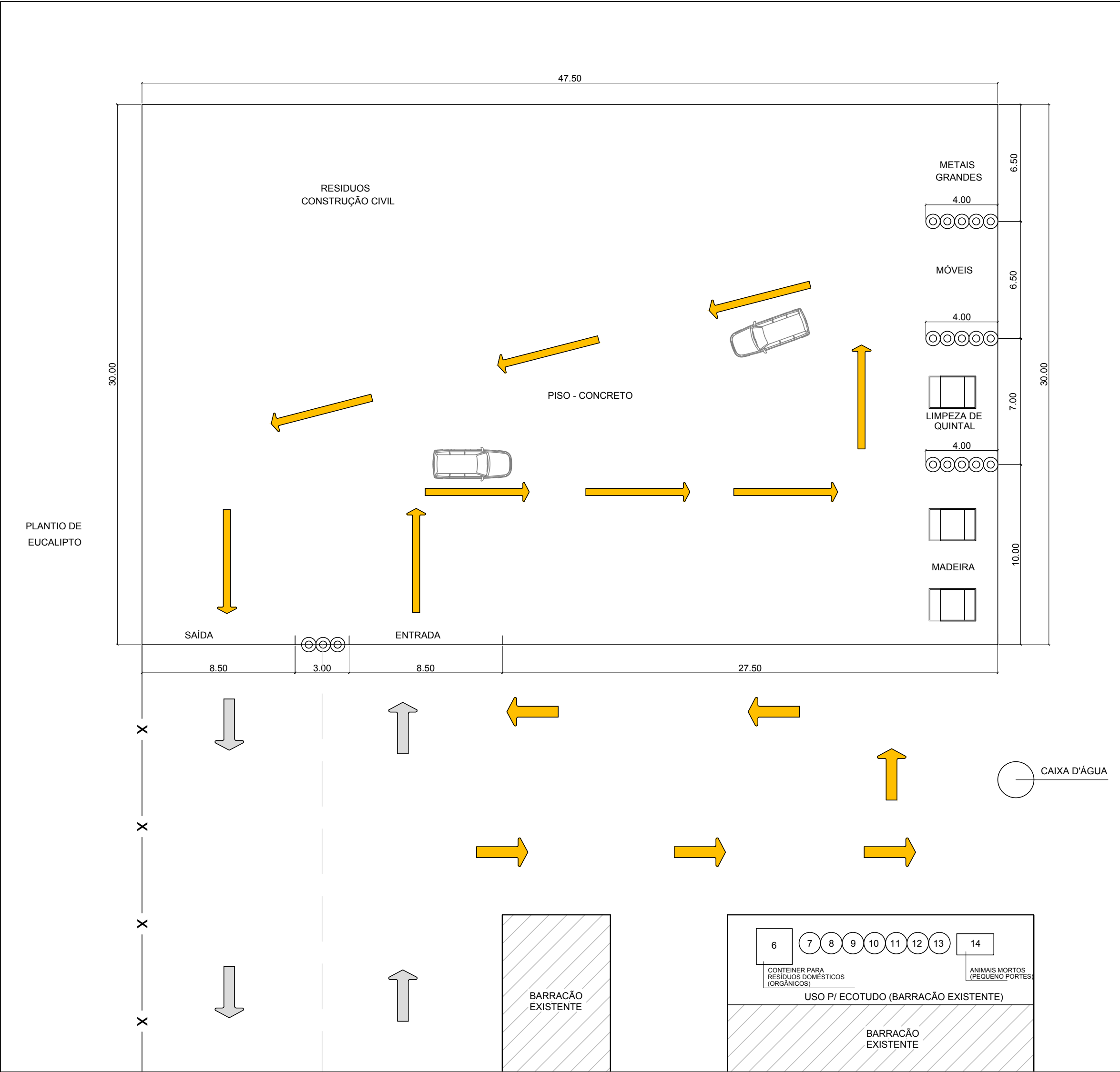
1:10.000

DATA

Abril / 2018

ILUSTRAÇÃO 6.4





PLANTA
ESCALA: 1/200

LEGENDA

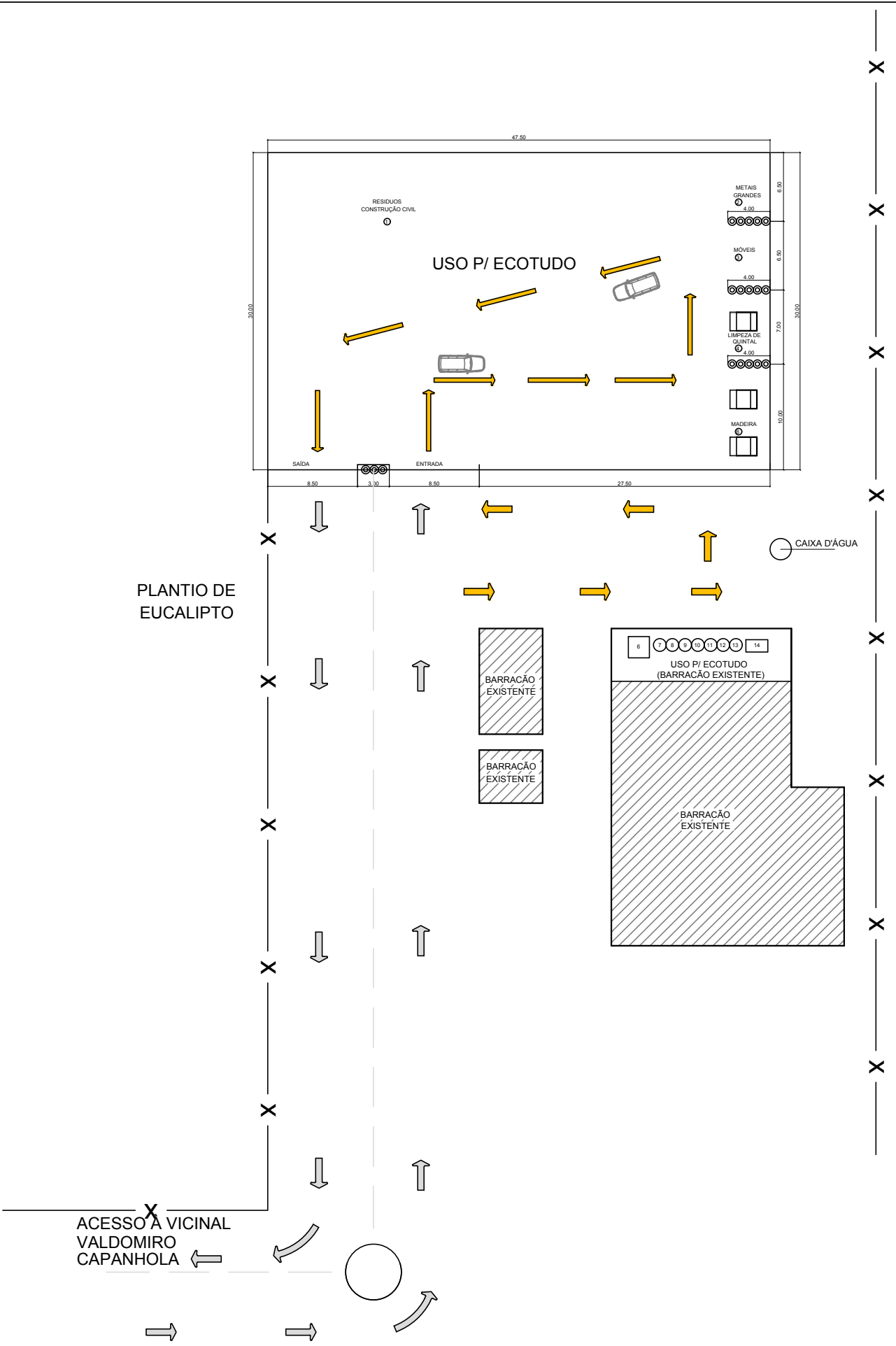
 ROTAS DESCARTE (VEÍCULOS)

 ACESSO VEÍCULOS

 CERCA ARAME

LEGENDA (USOS)			
N.º	Resíduo	Reservatório	Quantidade
1	Resíduo Construção civil	Baia	1
2	Metais Grandes	Baia	1
3	Moveis	Baia	1
4	Limpeza de Quintal	Caçamba	1
5	Madeira	Caçamba	2
6	Resíduos domésticos (orgânicos)	Container	1
7	Vidro	Tambor	1
8	Metal	Bag	1
9	Papel/papelão	Bag	1
10	Plásticos	Bag	1
11	Eletrônicos	Bag	1
12	Pilhas e Baterias	Bag	1
13	Lampadas Fluorescentes	Tambor	1
14	Animais mortos (pequeno porte)	Freezer	1

CROQUI DE ACESSO
ESCALA: 1/500



OBRA: PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE PEV – ECOTUDO VALENTIM GENTIL			
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE VALENTIM GENTIL			
LOCAL: VICINAL VALDOMIRO CAPANHOLA	ESCALA: INDICADA		
CADASTRO: LOTE	DATA: FEVEREIRO/2018	DESENHO: JOÃO RISSI	
ASSUNTO: – IMPLANTAÇÃO – ACESSO			

FABRÍCIO SALIONI ROSSATO
Engenheiro Agrônomo CREA 50606951575

PREF. MUNICIPAL DE VALENTIM GENTIL