



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/09/2018	Emissão Final		
0	18/05/2018	Emissão Inicial		



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: AMÉRICO DE CAMPOS
UGRHI 15
ÁGUA/ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS

ELABORADO:		APROVADO:		
M.A.C.N.		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:	15/09/2018	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1340-SSR-34-SA-RT-0004	REVISÃO:	R1	1 DE 277

**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: AMÉRICO DE CAMPOS

**UGRHI 15
ÁGUA/ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS
LOTE 4**

CONSÓRCIO ENGEORPS ■ MAUBERTEC

1340-SSR-02-SA-RT-0004-R1

Setembro/2018

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE AMÉRICO DE CAMPOS.....	9
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	9
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	20
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	26
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....	27
3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	27
3.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	39
3.3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	52
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	64
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	64
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	70
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	85
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	85
5.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	92
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....	95
6.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	95
6.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	104
7. OBJETIVOS E METAS	114
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	114
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	114
7.3 OBJETIVOS E METAS	116
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS	119
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	119
8.2 SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS	125
8.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	129
9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	144
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS	144

9.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	147
10.	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	155
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	155
10.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	161
10.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	167
11.	ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	172
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	172
11.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	177
11.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	181
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...	187
12.1	METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO	189
12.2	CONCLUSÕES	193
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	194
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	194
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS	200
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	205
15.1	CONDICIONANTES GERAIS	205
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	206
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	207
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	208
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	211
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	226
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	229
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	234
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	248
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	248
17.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	251
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	256

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

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
APA - Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-MOGI – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
CONSÓRCIO – CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC | PLANOS UGRHI 15
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
DAE – Departamento de Água e Esgotos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEL – Grupo Executivo Local
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MCidades – Ministério das Cidades
MME – Ministério de Minas e Energia
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMESSB – Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
RAP – Reservatório Apoiado

REL – Reservatório Elevado

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP

STF – Supremo Tribunal Federal

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário e de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - do município de Américo de Campos, 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 referência (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 Américo de Campos engloba os serviços de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, 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 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

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;

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

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 AMÉRICO DE CAMPOS

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

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

O município de **Américo de Campos** localiza-se no setor noroeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 253 km², com altitude média de 480 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 20°17'54" de latitude sul e 49°43'57" de longitude oeste.

Américo de Campos está inserida na Região Administrativa de São José do Rio Preto e Região de Governo de Votuporanga, fazendo divisa com os municípios de Ponte Gestal ao norte, Palestina e Cosmorama a e Álvares Florence a Oeste e Sul.

Distante 535 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 Rodovia Miguel Jabur Elias que leva ao município de Américo de Campos, conforme Figura 2.1.

Figura 2.1 – Mapa de localização Área de Estudo na UGRHI 15

Em 27 de Dezembro de 1926, foi criado o distrito de Américo de Campos subordinado ao município de Tanabi através da Lei Estadual nº 2.180, sendo elevado à condição de município em 24 de dezembro de 1948 através da Lei Estadual Nº 233. Ressalta-se que em 28 de Fevereiro de 1964 o município foi desmembrado em Américo de Campos e Pontes Gestal.

2.1.2 Geologia

O município de Américo de Campos 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), a área abrangente do município apresenta predominantemente arenitos eólicos da Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru). No setor ao norte do município ocorrem os afloramentos da Serra Geral, além de depósitos aluvionares recentes no setor nordeste associados à planície de importantes cursos d'água da região.

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.

Na região do município de Américo de Campos 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.

2.1.3 Geomorfologia

O município de Américo de Campos 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 altitude entre 300 e 1000 metros. Essa unidade é representada por formas de relevo de degradação em planaltos dissecados, com relevo colinoso, morros suavizados e morrotes residuais localizados.

A área abrangente do município se encontra nas cabeceiras dos Ribeirões Guariroba, Botelho e Piedade que drenam na direção do rio Turvo. A amplitude topográfica do

município é de aproximadamente 110 m, com cotas variando entre aproximadamente 440 m e 550 m.

Localmente, o relevo é formado por colinas médias, que ocupa todo o setor oeste do município, com predomínio de declividades baixas (inferiores a 15%) e amplitudes de até 100 m, onde prevalecem interflúvios com área de até 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos e retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas, ao passo que no setor leste se situam as colinas amplas, cujo interflúvio tem área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendríticos, vales abertos e planície aluviais interiores restritas. (IPT, 1981).

2.1.4 Pedologia

A diversidade de relevo e geologia do município de Américo de Campos dá origem a uma variedade limitada de solos.

Neste sentido a base litológica constituída basicamente por arenitos e o relevo pouco movimentado formou Argissolos Vermelho-Amarelos que estão distribuídos na maior parte do município e Latossolos vermelho localizados na porção nordeste do município de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B et al, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000.

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

Já os Latossolos Vermelhos são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto horizonte H hístico. Apresentam um avançado estágio de intemperização, são muito evoluídos, e virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários, menos resistentes ao intemperismo (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a pouco ondulado, com declividades variando entre 0% e 10% e predominância de 0% a 5%. Ocorrem em área com densidade de drenagem baixa (OLIVEIRA, J.B et al, 1999).

2.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Américo de Campos se enquadra no tipo Aw, isto é clima tropical com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos, com a temperatura média igual 23,8°C, oscilando entre os 12,7°C em junho, o mês mais frio e 32,3°C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de 1.274 mm.

■ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Américo de Campos possui uma estação pluviométrica com os prefixos B6-033 (Fazenda Santa Maria) 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 – DADO DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE AMÉRICO DE CAMPOS

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Américo de Campos	B6-033	450	20° 18' 00"	49° 46' 00"	

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico B6-033 com série histórica entre 1959 e 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 março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 200 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a julho, 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 210,7 mm e 271,3 mm, respectivamente.

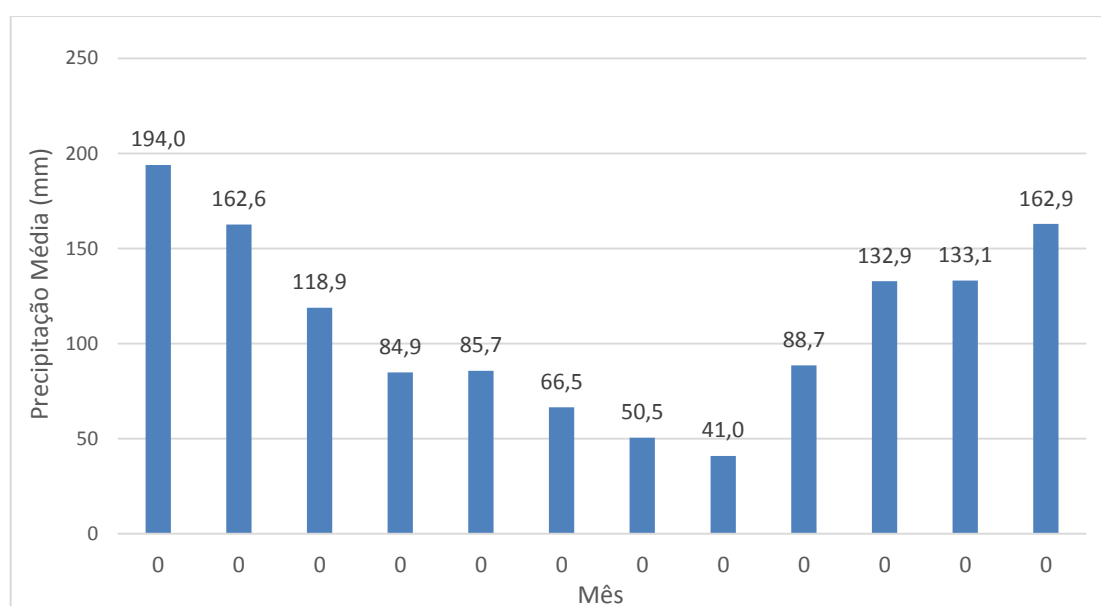


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1959 a 2016, Estação B6-033

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

2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Américo de Campos se encontra no contexto hidrológico de duas sub-bacias hidrográficas a sub-bacia do Rio Preto e sub-bacia Baixo Turvo/Tomazão, ambas pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 15 – Turvo/Grande.

A maior parte do município está inserida na sub-bacia do Rio Preto, os principais cursos d'água desta sub-bacia em Américo de Campos são os Ribeirões da Piedade e Águas Paradas, os Córregos do Limão, do Coqueiral e do Veado e o próprio Rio Preto. O Ribeirão da Piedade possui direção preferencial sudoeste-nordeste e marca da divisa com o município de Cosmorama.

Na porção noroeste do município encontram-se os cursos d'água da sub-bacia Baixo Turvo/Tomazão com direção preferencial de sudoeste-nordeste, com destaque para o Ribeirão Guariroba, o qual delimita fronteira com o município de Álvares Florence.

O Plano de Bacia da UGRHI 15 (IPT 2009) apresentou a disponibilidade hídrica superficial das sub-bacias como resultado do estudo de regionalização hidrológica elaborado pelo DAEE em 1998. Para a sub-bacia SB7 – Rio Preto, com área de drenagem de 2.867 km², a vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$) é de 4,3 m³/s.

O município de Américo de Campos possui população total de 5.706 habitantes segundo o último censo IBGE (2010), dos quais 84% são residentes de áreas urbanas.

Segundo pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo do DAEE (acessado em Agosto de 2017), no município de Américo de Campos existem 27 outorgas para uso da água. Desse total, 3 são referentes a barramentos, 1 para canalização, 4 captações subterrâneas, 9 captações superficiais, 1 para desassoreamento, 1 para lançamento em solo, 4 para lançamento superficial e 4 para travessia aérea.

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro do município (437,88 m³/h – 47% subterrâneos e 53% superficiais), a maioria corresponde a irrigação (53% – 230,38 m³/h), seguido pelo Abastecimento Público (46% – 200 m³/h) e o restante dividido dentre outros usos.

As captações de águas subterrâneas no município exploram águas principalmente das formações de Serra Geral (33%) Bauru (33%) e no Freático (33%).

Já as outorgas de captação superficial se dão de forma dispersa no território do município. Concentram-se principalmente no Ribeirão Águas Paradas (33%) e no Córrego Argemiro (22%).

Em 2015, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS - acessado em agosto de 2017), o município apresentou consumo médio per capita de água de 225 L/hab./dia e índice de atendimento total de água de 83,91%. O serviço de água possui uma rede de 31,2 km de extensão com 2.490 ligações ativas.

O serviço de esgoto também possui um índice total de atendimento de 83,74%. Ademais, 99,02% do esgoto é coletado e 100% do esgoto coletado é tratado. A extensão da rede de esgoto é de 30,4 km com 2.440 ligações ativas.

Ainda segundo o PBH Turvo-Grande (2009), o município de Américo de Campos possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) de 252 kg/dia e carga remanescente de 25 kg/dia, tendo como principal corpo receptor o Ribeirão Barreiro

A **Ilustração 2.2** mostra os principais cursos d'água presentes no município de Jaci.

Ilustração 2.1 - Principais Cursos d'Água Presentes nos Limites dos Municípios

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 o mapeamento, o município de Américo de Campos em áreas ocupadas originalmente por Cerrado. Dos 25.300 ha originalmente ocupados por este bioma, restam apenas 2.056,9 ha preenchidos por algum tipo de vegetação, o que totaliza 8% do município, localizados de maneira esparsa pelo município, com localização preferencial nas proximidade dos rios, seja na nascente ou nas áreas de várzeas. Dividem-se em matas ciliares, com 431,8 ha (ou 1,6% do município) e matas de um modo geral, com 1.625,1 ha (6,4% do município).

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 Américo de Campos 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 realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (2011) aponta para a existência de uma paisagem fortemente antropizada, na qual 78% do município está coberto por campos e pastagens, além de 13,4% ocupadas por atividades agrícolas, principalmente por culturas semi-perenes. 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 pouco mais de 17.000 cabeças de bois, entre outros animais.

O mapa de uso do solo também destaca 0,4% do território está coberto por área urbana, centralizadas ao redor da sede municipal. O restante da cobertura está ocupada por vegetação natural e corpos d'água, conforme apresentado no Quadro 2.2.

QUADRO 2.2 – DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE AMÉRICO DE CAMPOS E SEUS USOS, SP

Classe	Área (ha)	%
Área urbana	112,5	0,4%
Corpos D'água	11,4	0,04%
Cultura Perene	114,9	0,4%
Cultura Semiperene	3.331,5	13,0%
Mata	1.625,1	6,4%
Mata Ciliar	431,8	1,7%
Pastagens	19.934,0	78,06%

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

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município tem uma área urbana, concentrada ao redor da sede municipal, conforme indicado na **Figura 2.2**.



Figura 2.2 – Áreas urbanas e rurais do município de Américo de Campos

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, Américo de Campos pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 5.733 habitantes, representa 3,26% do total populacional da Região de Governo (RG) de Votuporanga, com 175.973 habitantes. Sua extensão territorial de 252,88 km² impõe uma densidade demográfica de 22,67 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, Américo de Campos apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,07% ao ano (2010-2017), inferior às médias da RG de 0,57% a.a. e do Estado, de 0,83% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 86,66%, o município de Américo de Campos apresenta índice próximo ao da RG, de 91,28% e inferior ao Estado, de 96,37%.

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Figura 2.3**.

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.

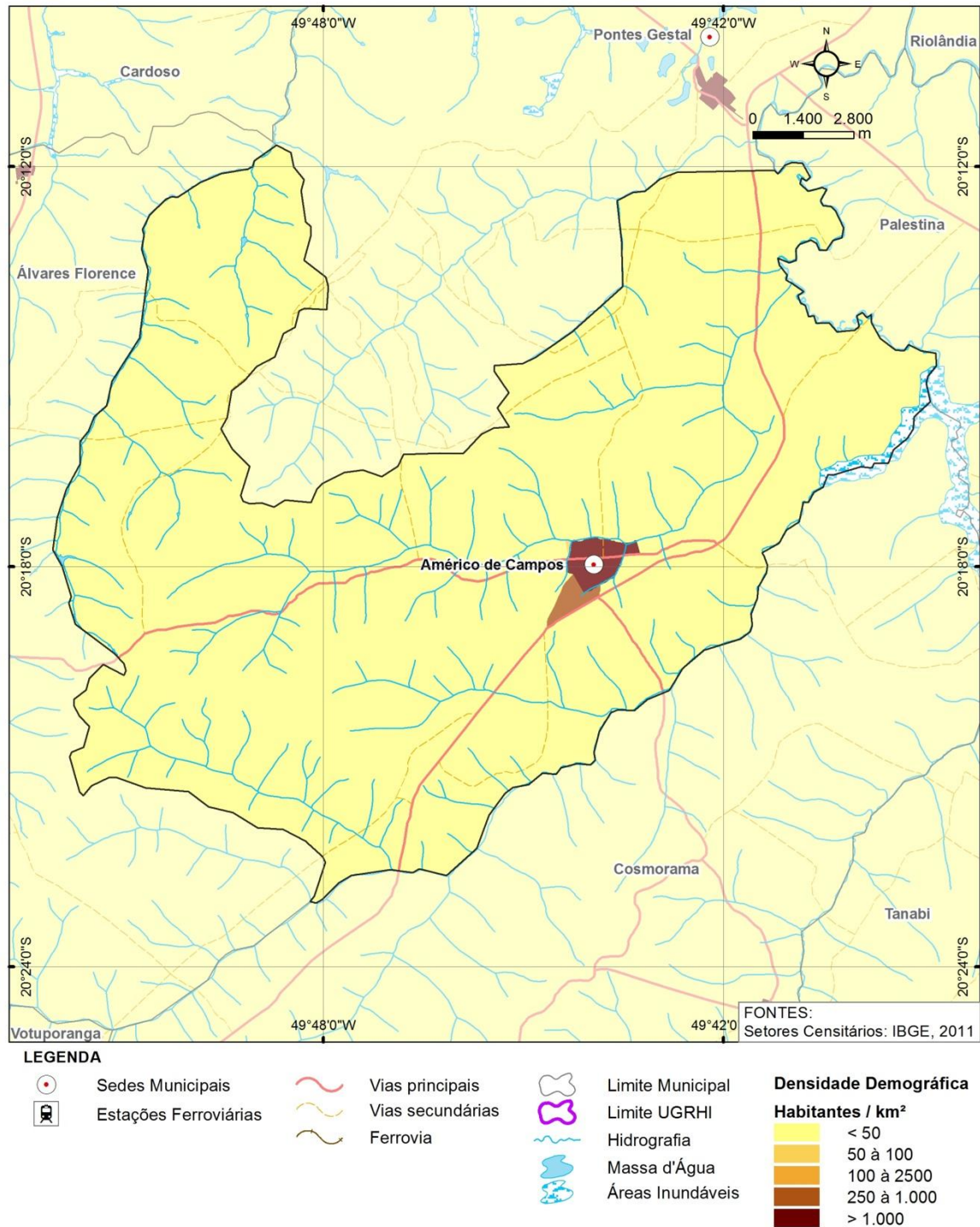


Figura 2.3 – Densidade demográfica do município de Américo de Campos, por setor censitário

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.)
Américo de Campos	5.733	4.968	86,66	252,88	22,67	0,07
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 Américo de Campos foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor apresenta maior participação no PIB do município, seguido do agropecuário e, por fim, do industrial, conforme pode ser observado no **Quadro 2.4**.

O valor do PIB *per capita* em Américo de Campos (2014) é de R\$ 15.032,33 por hab/ano, abaixo do valor da RG que é de R\$ 25.996,99, e também do PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

A representatividade de Américo de Campos no PIB do Estado é de 0,005%, 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 (%)
Américo de Campos	63,60	32,21	4,19	86.075,10	15.032,33	0,005
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 Américo de Campos.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Américo de Campos há um total de 235 unidades locais, considerando que 198 são empresas atuantes, com um total de 771 pessoas ocupadas, sendo, destas, 562 assalariadas. O salário médio mensal no município é de 2 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Américo de Campos observa-se que a maior representatividade fica por conta da do setor de serviços com 64,91%, seguida pelo setor do comércio com 18,29%, e do agropecuário com 9,56%, com menor representatividade ficam os setores da indústria e da construção civil, com 6,59% e 0,66%, respectivamente. Na RG, a maior representatividade também é do setor de serviços, seguido da indústria, do comércio, 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
Américo de Campos	9,56	18,29	0,66	6,59	64,91
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, Américo de Campos detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.6**.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Total
Américo de Campos	1.375,25	1.354,10	1.550,00	1.397,53	1.693,24	1.580,61
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 Américo de Campos, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Américo de Campos a receita tributária representa 6,27% 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 1,91% 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 (%)
Américo de Campos	20.214.412	1.266.840	6,27%	385.254	1,91%
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*

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

♦ Sistema Viário

O sistema viário de Américo de Campos é composto principalmente por Estradas Municipais e pela Rodovia Miguel Jabur-Elias (SP-479).

♦ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Américo de Campos registrou em 2014 um total de 2.883 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 9.132 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 2.907 consumidores, o que representa aumento em cerca de 2,3% em relação ao ano anteriormente analisado. Mesmo com o aumento no número de consumidores, houve redução no consumo de energia, que em 2015 foi de 8.936 MWh, representando 1,89% de economia.

♦ Saúde

Em Américo de Campos, segundo dados do IBGE (2009), há 1 estabelecimento de saúde, sendo público municipal e que atende ao SUS. Não há leitos disponíveis no município, portanto não existe o serviço de internação.

♦ Ensino

Segundo informações do IBGE (2015), há no município 1 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo este público municipal, recebeu 134 matrículas e dispõe de 8 profissionais docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 3 estabelecimentos, 2 são públicos municipais e 1 é público estadual. As escolas municipais foram responsáveis por 526 matrículas e possuem 42 professores, a escola estadual foi responsável por 125 matrículas e possui 12 professores.

Há duas escolas com ensino médio existentes em Américo de Campos, uma municipal e outra estadual. Na escola do município foram efetuadas 27 matrículas e são 16 docentes, enquanto na escola do estado foram 246 matrículas e 15 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Américo de Campos, com uma taxa de 7,79%, possui taxa de analfabetismo maior que a da RG e que a taxa do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.8**.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade territorial	2000	2010
Américo de Campos	12,70	7,79
RG de Votuporanga	10,75	6,96
Estado de São Paulo	6,64	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

*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 Américo de Campos o índice obtido foi de 5.6 para os anos iniciais e 5,0 para os anos finais.

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.

2.2.4 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. O **Quadro 2.9** apresenta o IPRS do município.

QUADRO 2.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2010 E 2012

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	511 ^a	542 ^a	Américo de Campos somou um ponto no indicador agregado de riqueza, encontra-se abaixo da média estadual e perdeu posições nesse ranking no período.
Longevidade	228 ^a	241 ^a	Américo de Campos acrescentou um ponto nesse escore no período, e está acima da média estadual. Apesar desse desempenho, o município perdeu posições no ranking dessa dimensão.
Escolaridade	51 ^a	94 ^a	Américo de Campos registrou estabilidade no indicador agregado de escolaridade e está acima do escore estadual. Sua posição relativa no conjunto dos municípios piorou nesta dimensão.

Fonte: Fundação SEADE.

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 Américo de Campos estão apresentadas no **Quadro 2.10**.

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	-
	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 DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1 Sistema de Abastecimento de Água Existente

3.1.1.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de Américo de Campos, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em maio de 2017 ou constantes do diagnóstico de abastecimento de água (SNIS), encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100% (GEL 2017);
- ◆ Índice de Hidrometração 99,59% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão da Rede de Água 31,1 km (GEL 2017);
- ◆ Volume Anual Produzido Total¹.....829.742 m³ (GEL 2017);
- ◆ Volume Anual Faturado Total¹ 444.408 m³ (GEL 2017);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 46,44 % (GEL 2017);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 2.552 (GEL 2017);
- ◆ Vazão de Captação.....31,1 L/s (GEL 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação 356,8 m³ (GEL 2017).

¹ - Índices baseados no ano de 2015

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Américo de Campos é operado pelo D.A.E.A.C – Departamento de Água/Esgoto de Américo de Campos localizado na própria Prefeitura e é atendido integralmente por manancial subterrâneo através de 7 (sete) poços tubulares profundos, sendo 6 (seis) distribuídos estrategicamente pela área urbana e 1 (um) no bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas. Os mananciais subterrâneos utilizados são os Aquíferos Bauru e Serra Geral.

Há ainda no município um (01) poço desativado. Ele foi perfurado, no entanto nunca utilizado. Foi constatado que um dos poços próximo a ele era suficiente para abastecer a região.

Apenas 1 (um) dos poços não possui hidrômetro (Poço 02) e dos outros 6 (seis), um deles se encontra quebrado (Poço 06). Todos os poços possuem outorga válida até 2018.

Além das unidades de captação, o sistema de abastecimento possui 6 (seis) reservatórios na sede do município, sendo 5 (quatro) metálicos, 1 (um) de concreto na sede do município. Um dos reservatórios metálicos é localizado no bairro Cabeceira das Águas Paradas.

O reservatório central de concreto foi construído em 1969 e necessita de manutenção, visto que está em processo de degradação, apresentando partes da estrutura aparentes (armaduras).

A rede de distribuição de água está distribuída por setor e atende a 100% da população urbana. As redes da área urbana formam 5 (cinco) setores e do bairro Cabeceira das Águas Paradas é formada por uma única rede.

Há um cadastro realizado no município em 2008 o qual mostra as áreas de influência para cada poço, bem como suas informações e detalhamentos. As informações contidas nesse cadastro são expostas nos itens a seguir.

Ressalta-se que, conforme informação obtida pelo GEL, na área rural do município não existe cobertura de abastecimento de água municipal, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

Na **Ilustração 3.1** encontra-se o esquema com os sistemas de abastecimento de água de Américo de Campos. Já na **Ilustração 3.2** estão apresentadas as localizações das unidades existentes nesses sistemas.

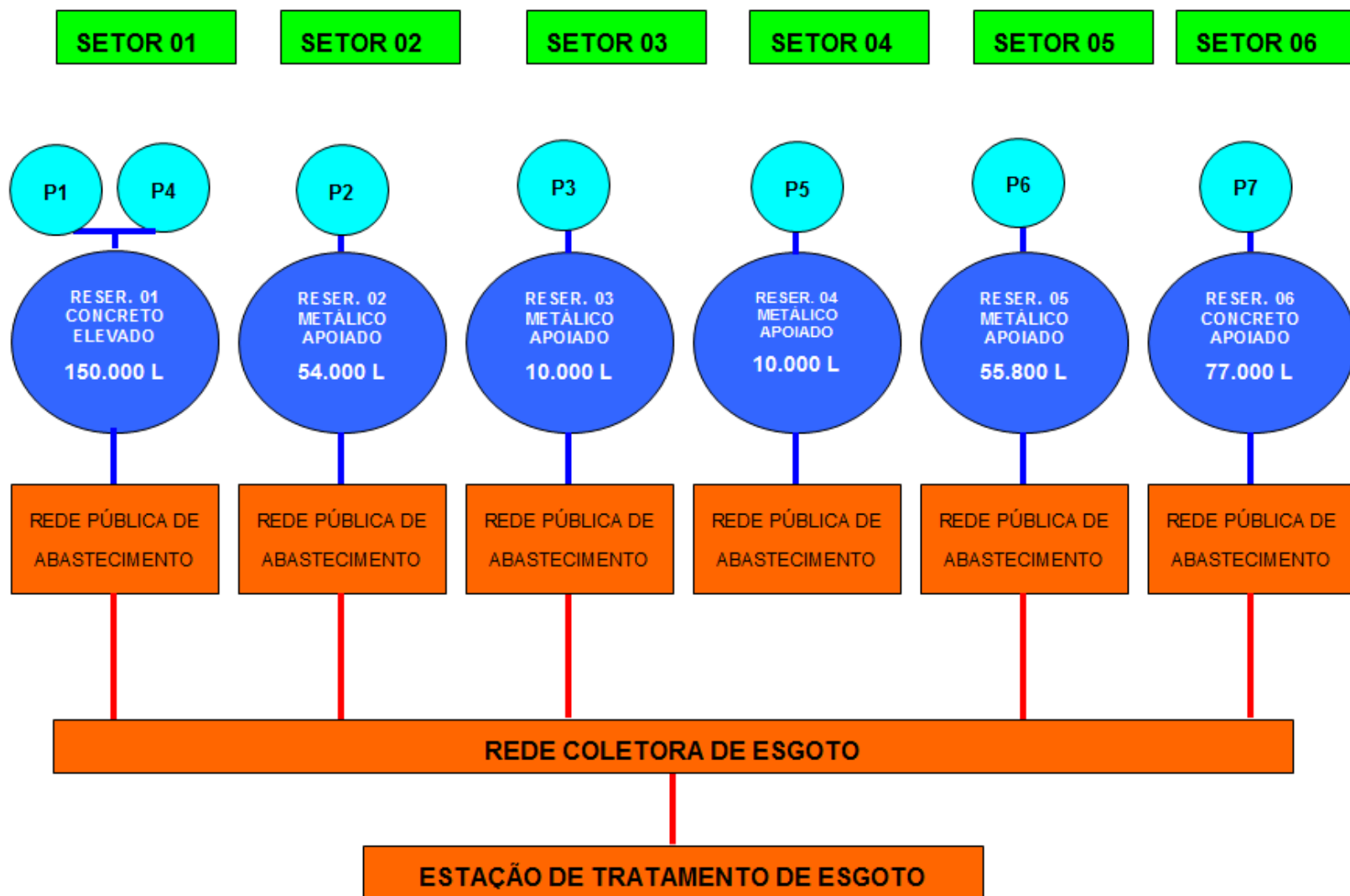


Ilustração 3.1 - Sistema de Abastecimento de Água

Ilustração 3.2 - Desenho do Sistema de Abastecimento de Água

3.1.1.2 Captações Subterrâneas

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Américo de Campos é composto por 6 sistemas de captação subterrânea, contendo 7 poços e 6 reservatórios. O abastecimento contempla 100% da população urbana, incluindo o bairro afastado de Cabeceira das Águas Paradas.

A captação é feita através de bombeamento de poços profundos, que se encontram operando sem problemas. A água captada é encaminhada por adutoras de água bruta por recalque até a reservação e depois distribuída na rede.

A sede municipal é abastecida por seis poços, enquanto o bairro Cabeceira das Águas Paradas é abastecido por um único poço. Cada reservatório representa um setor. Apenas o reservatório central é abastecido por dois poços (Poços 01 e 04). As informações mais pertinentes sobre os poços são apresentadas no **Quadro 3.1**. Vale ressaltar que todos os poços possuem outorgas e as informações são baseadas nelas (Outorga requerida em 2008).

QUADRO 3.1 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS EM OPERAÇÃO

Setor	Nome	Endereço	Coordenadas UTM	Vazão (m³/h)	Funcionamento (hr/dia)
1	Poço 01	Av. Paulo Della Coleta com a Rua Vitória Marangão Carrilho – São João Batista	7.754,794 N 632,933 E	79,20	20
	Poço 04	Av. Ver. Antônio Uzan – Conjunto Habitacional José Geraldi	7.754,837 N 631,678 E	31,50	14
2	Poço 02	R. Maetro Benedito José da Rocha – Jardim Tangará	7.754,495 N 632,502 E	34,43	14
3	Poço 03	Rodovia Miguel Jabur Elias – Distrito Industrial I	7.753,896 N 632,237 E	7,14	3
4	Poço 05	Av. da Saudade – Cabeceira das Águas Paradas	7.754,258 N 624,875 E	5,11	5
5	Poço 06	Av. Joaquim Fernandes Vilar – Conjunto Habitacional Osvaldo Dionisio Ribeiro	7.755,189 N 633,543 E	23,29	3
6	Poço 07	Prolongamento da Rua Ermindo David – Jardim Américo	7.753,979 N 631,669 E	18,86	3

As informações técnicas dos poços são apresentadas no **Quadro 3.2**.

QUADRO 3.2 – INFORMAÇÕES TÉCNICAS DAS CAPTAÇÕES EM OPERAÇÃO

Setor	Nome	Profundidade do Poço (m)	Bomba	Profundidade da Bomba (m)	Hidrômetro	
					Marca	Operação
1	Poço 01	250	Leão – 60 HP – Acionamento Elétrico e Automático	82	Woltmann de 100 mm	Normal
	Poço 04	250	Leão – 25 HP - Acionamento Elétrico e Automático	120	Woltmann de 100 mm	Normal
2	Poço 02	250	Leão – 20 HP - Acionamento Elétrico e Automático	90	-	-
3	Poço 03	80	Leão – 5 HP - Acionamento Elétrico e Automático	68	Woltmann de 50 mm	Normal
4	Poço 05	80	Leão – 25 HP - Acionamento Elétrico e Automático	73	Woltmann de 50 mm	Normal
5	Poço 06	220	Não Informado	72	Woltmann de 100 mm	Quebrado
6	Poço 07	157	Leão – 50 HP - Acionamento Elétrico e Automático	44	Woltmann de 50 mm	Normal

Em relação ao monitoramento do volume produzido, apesar de todos os poços possuírem hidrômetros, não é realizado. Ou seja, não havendo a leitura correta desses hidrômetros, não se tem o volume correto de água produzido no município.

As **Fotos 3.1 a 3.7** ilustram os poços de captação que compõem o SAA de Américo de Campos:



Foto 3.1 – Poço 01 – Setor 1



Foto 3.2 – Poço 04 – Setor 1



Foto 3.3 – Poço 02 – Setor 2



Foto 3.4 – Poço 03 – Setor 3



Foto 3.5 – Poço 05 – Setor 4



Foto 3.6 – Poço 06 – Setor 5



Foto 3.7 – Poço 07 – Setor 6

A **Foto 3.8** mostra o poço que foi aberto, mas nunca utilizado.



Foto 3.8 – Poço inativo

3.1.1.3 Tratamento de Água e Análises de Qualidade

A qualidade da água subterrânea captada permite que o tratamento de água se limite à desinfecção e à fluoretação. O tratamento é realizado de duas maneiras: ou por soluções líquidas ou por pastilhas. Nos poços P-02, P-04 e P-07 o tratamento é feito através de bombas dosadoras com soluções de Hipoclorito de Sódio e Ácido Fluossilícico. Já nos poços P-03 e P-06 a dosagem é realizada através de pastilhas.

O Poço 01 não apresenta tratamento na saída do poço. Sua captação é misturada à do Poço 04 ao se encontrarem no reservatório central. Para obtenção do padrão de potabilidade, de acordo com a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, são realizadas super dosagens na captação do Poço 04 de forma que a solução final atenda todas as especificações necessárias.

O Poço 05 (Setor 4) do bairro isolado Cabeceira das águas Paradas não apresenta qualquer tipo de tratamento. Fica aconselhada a introdução de algum método de tratamento para que a água para consumo obtenha os parâmetros necessários de potabilidade.

As **Fotos 3.9 a 3.13** ilustram os sistemas de tratamento para cada setor.



Foto 3.9 – Bombas dosadoras de cloro e flúor – Setor 1 (Poço 04)



Foto 3.10 – Bombas dosadoras de cloro e flúor – Setor 2 (Poço 02)



Foto 3.11 – Tratamento com pastilhas – Setor 3



Foto 3.12 – Tratamento com pastilhas – Setor 5



Foto 3.13 – Bombas dosadoras de cloro e flúor – Setor 6 (Poço 07)

Em relação à qualidade da água tratada, a Prefeitura realiza diariamente (de segunda a sexta-feira) as análises de cor, turbidez, cloro, flúor e pH, realiza semanalmente análises de Coliformes Totais e E.Coli e quinzenalmente análises de Coliformes heterotróficos. As amostras são colhidas em determinadas ruas ou avenidas na região de cada setor. As análises semestrais exigidas pelo Ministério são realizadas por laboratório terceirizado.

As últimas análises disponibilizadas, de janeiro de 2017, indicaram que a média mensal de cloro, turbidez, coliformes, temperatura e cor estão adequadas e que não houve nenhuma amostra fora do padrão neste período. Para o parâmetro flúor, apenas o setor 1 (central) mostrou uma média abaixo da mínima exigida, os demais setores estão todos dentro do padrão estabelecido.

De acordo com as análises relativas aos parâmetros microbiológicos, físico-químicas, organolépticas e substâncias inorgânicas e orgânicas que representam risco à saúde, relativas ao início do ano de 2017 (janeiro e fevereiro), nenhuma amostra apresentou resultado fora dos padrões de potabilidades estabelecidos na Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde.

As **Fotos 3.14 e 3.15** mostram o laboratório utilizado pela Prefeitura.



Foto 3.14 – Laboratório de análises



Foto 3.15 – Laboratório de análises

3.1.1.4 Reservação

O Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos conta com 6 (seis) reservatórios. No geral, cada setor apresenta um reservatório, e apenas o reservatório central é abastecido por 2 (dois) poços. O **Quadro 3.3** mostra as características dos reservatórios.

QUADRO 3.3 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	Setor	Contribuição	Local	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)
Reservatório 01 - Central	1	Poço 01 e Poço 04	Praça Leonildo Violin.	Elevado	Concreto	Cilíndrico	150
Reservatório 02 – Tangará	2	Poço 02	Praça Mário Fernandes Sobrinho	Elevado	Metálico	Taça	54
Reservatório 03 – Dist. Industrial	3	Poço 03	Rod. Miguel Jabur Elias – Dist. Industrial	Apoiado	Metálico	Taça	10
Reservatório 04 – Cabeceiras	4	Poço 05	Av. da Saudade – Cabeceira das Águas Paradas	Apoiado	Metálico	Taça	10
Reservatório 05 – Banespinha	5	Poço 06	Av. Joaquim Fernandes Vilar	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	55,8
Reservatório 06 – Jardim América	6	Poço 07	R. Ermindo David	Apoiado	Concreto	Cilíndrico	77
Total							356,8

Em geral, todos os reservatórios estão em boas condições de uso, com exceção do Reservatório 01 – Central, que já apresenta algumas falhas em sua estrutura (construído em 1969). O reservatório 03 do Distrito Industrial está operando com metade de sua capacidade.

As **Fotos 3.16 a 3.21** mostram os reservatório em questão.



Foto 3.16 – Reservatório Central



Foto 3.17 – Reservatório Tangará



Foto 3.18 – Reservatório – Distrito Industrial



Foto 3.19 – Reservatório Cabeceiras



Foto 3.20 – Reservatório Banespinha



Foto 3.21 – Reservatório Jardim América

3.1.1.5 Rede de Distribuição

O Município de Américo de Campos conta com um cadastro dos poços realizado em 2008, no entanto, não apresenta qualquer informação com relação à rede de distribuição. Os últimos dados disponíveis estimam que a extensão seja de 31,1 km. No entanto, visto a implantação de novos loteamentos, possivelmente esta extensão é inferior a real.

De acordo com a Prefeitura, em torno de 95% da rede é constituída de PVC com algumas ruas ainda constituídas de Cimento Amianto (essa troca foi realizada em torno de 10 anos atrás). Os diâmetros da rede variam entre 50 mm a 150 mm.

O número de economias é de 2552 divididas da seguinte forma:

QUADRO 3.4 – DISTRIBUIÇÃO DAS LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIAS

Categorias					
Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Rural	Total
2332	158	18	33	11	2552

Alguns prédios públicos não possuem hidrometração. De forma geral, a rede de distribuição está em bom estado de conservação.

3.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

3.2.1.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário de Américo de Campos, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) em maio de 2017 ou constantes nas últimas coletas do SNIS, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 99% (GEL 2017);
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Produzido¹ 99,3 % (GEL 2017);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto.....2.530 ligações (GEL 2017);
- ◆ Volume Anual Coletado Total¹ 355.526,4 m³ (GEL 2017);
- ◆ Volume Anual Tratado Total.....353.203,2 m³ (GEL 2017);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto.....30,35 km (GEL 2017);
- ◆ Vazão Média de Esgoto Tratado ETE².....11,2 L/s (GEL 2017).

¹ - Índices referentes ao ano de 2015

² - Valor atualizado em agosto de 2016

Atualmente, o Sistema de Esgotamento Sanitário de Américo de Campos conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação, com capacidade nominal de 16,9 L/s, mas tratando em média 11,2 L/s. Também compõem o sistema de esgotamento três estações elevatórias de esgoto, rede coletora, emissários de esgoto bruto e emissário final de esgoto tratado.

O sistema de afastamento de esgoto já existia desde meados dos anos de 1970, com a rede coletora despejando o esgoto diretamente no Ribeirão Águas Paradas. A Estação de Tratamento de Esgoto foi construída em 2006 para poder tratar o esgoto produzido e despejar esse efluente em condições adequadas ao ambiente.

Como a rede era constituída de barro vibrado, foi realizado um estudo em 2012 financiado pela FUNASA e pelo PAC 2 do governo, para a troca dessas tubulações. Em torno de 80% dessa rede foi alterada por PVC, sobrando apenas 20% de cerâmica.

Apesar dessa nova rede, o sistema de esgotamento do município apresenta diversos problemas que serão abordados no decorrer desse item.

A **Ilustração 3.3** apresenta as principais unidades identificadas do sistema de esgotamento sanitário existente.

Ilustração 3.3 - Desenho de Esgotamento Sanitário

3.2.1.2 Sistema de Esgotamento

O sistema de esgotamento existente é constituído por rede coletora, três (03) estações elevatórias de esgoto bruto, emissário de esgoto bruto e emissário final de esgoto tratado, além de poços de visita e caixas de passagem.

O bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas tem seu tratamento através de fossas individuais. Não há tratamento específico para essas fossas, de forma que o esgoto armazenado é despejado em terras de cultivo ou locais irregulares.

O sistema pode ser dividido da seguinte maneira:

♦ Rede Coletora:

Houve a troca de grande parte da rede coletora, em torno de 80%, que era constituída de manilha de barro vibrado e passou a ser de PVC.

O estudo realizado em 2012 (Afastamento de Esgoto Doméstico) dividiu o município em setores, de forma que cada setor envia sua contribuição para determinada elevatória ou diretamente no interceptor.

♦ Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

O sistema é constituído por três (03) elevatórias de esgoto, sendo uma delas o destino de todo o esgoto produzido. Esta última elevatória envia todo o produto coletado para a Estação de Tratamento.

Estação Elevatória de Esgoto – Bairro Jardim dos Ipês (2012)

Em seu projeto, estima-se que a elevatória receberá efluentes de 178 ligações, com uma vazão calculada de 3,34 L/s. Até o momento da visita técnica, poucas moradias haviam sido concluídas, de forma que a limpeza do cesto é realizada apenas uma vez por mês.

Seu sistema é composto por uma bomba de sucção submersível (modelo AS 0641 S30/2D com vazão de 14 m³/h e altura manométrica de 22,98 m.c.a. - sistema 1+1) e um tanque pulmão. Não apresenta tratamento preliminar.



Foto 3.22 – Vista geral da Elevatória



Foto 3.23 – Poço de Sucção

Estação Elevatória de Esgoto – Bairro Jorge Ferracini (1995)

Na visita técnica foram encontrados apenas os desenhos com perfis e cortes da estação elevatória. O GEL não soube informar características da bomba submersível (sistema 1+1). O cesto utilizado para retenção de materiais mais grosseiros estava quebrado. Não apresenta tratamento preliminar.



Foto 3.24 – Poço de Sucção

Estação Elevatória de Esgoto – Banespinha (2002)

Responsável por recalcar todo o esgotamento captado para a Estação de Tratamento de Esgoto. Foi calculada uma vazão média de 8,34 L/s com perspectiva de crescimento. O Conjunto Motor-Bomba é o modelo EP-3, catálogo IMBIL, com vazão de 70 m³/h não submersível. Para o recalque foi estabelecido PVC Defofo com diâmetro de 150 mm.

Apresenta sistema preliminar de tratamento com gradeamento e caixa de areia e Poço Pulmão.



Foto 3.25 – Tratamento Preliminar



Foto 3.26 – Medidor de Vazão



Foto 3.27 – Poço de Sucção



Foto 3.28 – Vista Geral da Elevatória

◆ Interceptores

O município possui 3 interceptores descritos a seguir.

Interceptor da margem direita do Córrego do Matadouro tem seu início na Rua Lucino Batista de Carvalho com a Avenida Vereador Antônio Uzan no conjunto habitacional José Giraldi e caminha até próximo ao Ribeirão Águas Paradas. É constituído de manilha de barro vidrado, diâmetro de 150 mm e possui comprimento aproximado de 857 metros.

Interceptor da margem direita ao Ribeirão Águas Claras que inicia com o recebimento do interceptor descrito acima, percorre toda a região norte da sede do município até chegar às proximidades do Córrego do Leopoldo, daí percorre no sentido sul, pela margem esquerda deste último córrego, por aproximadamente 150 metros, onde encontra com o interceptor da margem direita do Córrego do Leopoldo. Possui comprimento total de 1.020

metros, sendo os primeiros 725 metros com diâmetro de 150 mm e o restante com 200 mm, ambos em manilha de barro vidrado.

Interceptor da margem esquerda do Córrego do Leopoldo inicia-se na Rua Maestro Benedito José da Rocha, esquina com a Rua Waldemar Ferreira Peixoto, Bairro Tropical e segue em direção norte pela margem do córrego até encontrar o interceptor descrito acima. Deste ponto em diante forma-se o emissário. É constituído em manilha de barro vidrado e extensão aproximada de 895 metros.

◆ Emissários e Linha de Recalque

O emissário tem início com a chegada dos interceptores citados acima e atravessa sobre o Córrego do Leopoldo com tubulação de ferro fundido e diâmetro de 200 mm. O encontro desses interceptores ocorre em uma caixa de areia construída pela prefeitura para primeira deposição de sedimentos. Em seguida, o emissário caminha até a Estação Elevatória de Esgoto localizada no Conjunto Habitacional Oswaldo Dionísio Ribeiro (Banespinha), onde todo o efluente é recalcado até a Estação de Tratamento de Esgoto. O esgoto coletado nesse conjunto habitacional é direcionado ao último poço de visita do emissário, antes de chegar à Estação Elevatória.

A linha de recalque é feita de PVC DeFOFO com diâmetro de 150 mm com direção à Estação de Tratamento de Esgoto pela estrada rural que interliga a sede à Rodovia Miguel Jabur Elias (SP-479). O efluente chega até uma caixa de recepção e depois é encaminhado para a lagoa através de um pequeno trecho por gravidade.

Esse sistema de esgotamento apresenta diversos problemas que são descritos a seguir.

◆ Rede Coletora

O principal problema relacionado à rede coletora são as ligações clandestinas de águas pluviais. O sistema de esgotamento está totalmente defasado e essas ligações o prejudicam.

◆ Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

A Estação Elevatória de Esgoto – Bairro Jardim dos Ipês foi construída no ano de 2012 e até o momento recebe a contribuição de poucas ligações, não apresentando qualquer situação desfavorável.

A Estação Elevatória de Esgoto – Bairro Jorge Ferracini já possui mais de 20 anos de existência e apesar disso não possui muitos problemas. Foi detectado que o cesto de limpeza do poço de sucção estava quebrado a algum tempo, não havendo então a remoção de material mais grosseiro. O painel de energia, por conta do tempo, necessita de uma manutenção.

Já a Estação Elevatória de Esgoto – Banespinha, responsável por recalcar todo o esgoto para a estação de tratamento, apresenta diversas situações críticas. Basicamente, todos os problemas são ocasionados pela grande concentração de efluente que a estação tem que bombear.

Os problemas já começam no sistema de tratamento preliminar que não está suportando tamanha demanda. Parte do esgoto está passando para a caixa de areia sem passar pelo gradeamento grosseiro. Resultado dessa situação, o rotor da bomba de recalque fica constantemente sujo, sendo necessária sua parada para limpeza, provocando enchimento do poço pulmão e sobrecarregando o sistema. As **fotos 3.29 e 3.30** mostram esses detalhes.

A limpeza do gradeamento é realizada duas vezes ao dia.



Foto 3.29 – Esgoto passando por fora do gradeamento grosseiro



Foto 3.30 – Sujeira retirada do rotor da bomba

Como a bomba fica constantemente afetada por essas impurezas passa a operar com menor vazão, sobrecarregando o sistema e enchendo o poço pulmão. Dessa forma, uma parte do esgoto sem tratamento está sendo lançada diretamente no córrego através do exaustor do poço pulmão, que está completamente afogado, como pode ser visto na **Foto 3.31**.



Foto 3.31 – Poço pulmão totalmente sobrecarregado

Ou seja, boa parte do esgotamento não está sendo tratado, como caracterizam os dados da Prefeitura.

♦ Interceptores, Emissários e Linha de Recalque

Os interceptores e o emissário estão gerando grandes problemas para o sistema de esgotamento. Eles são antigos e de manilha de barro vidrado, com sua vida útil já ultrapassada. Além disso, a demanda do município cresceu e o alto índice de águas pluviais na rede favorece o rompimento dessas tubulações.

Um estudo de afastamento de esgoto doméstico foi realizado em 2012 exatamente para a substituição dessas tubulações antigas. O estudo propõe a troca por novos interceptores e emissários de PVC Ocre com novos diâmetros, capazes de suportar essa nova demanda municipal. São dispostas as vantagens e os benefícios desse novo projeto, bem como o valor total do empreendimento.

A situação atual do sistema é de tubulações com diâmetros mínimos (150 mm) que não suportam o escoamento do município. Como exemplos dessa situação crítica, serão apresentadas as imagens de um poço de visita que está afogado e constantemente há transbordamento e da caixa de areia que recebe a contribuição dos interceptores. O poço de visita está localizado em uma área aberta, mais próxima ao Córrego Águas Paradas, e a caixa na confluência dos interceptores que margeiam os córregos. As fotos são apresentadas a seguir.



Foto 3.32 – Poço de visita afogado



Foto 3.33 – Área de transbordamento do PV



Foto 3.34 – Caixa de areia na confluência dos interceptores



Foto 3.35 – Caixa de areia totalmente assoreada



Foto 3.36 – Esgoto extravasado da caixa de areia

As possíveis soluções ou melhorias, tendo em vista o caráter de planejamento, serão apresentadas no item 6 deste Plano.

3.2.2 Tratamento de Esgotos

Os esgotos coletados na sede do município são destinados à Estação de Tratamento de Esgoto, que opera com vazão média de 11,2 L/s.

O projeto da ETE foi realizado em 2003 com perspectiva para o ano de 2022. O sistema é composto por uma lagoa anaeróbia, uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação. O projeto previa a instalação de sistema de tratamento preliminar, mas este não foi realizado, sendo feito depois junto à estação elevatória. As principais características das lagoas são dispostas a seguir.

Para o fim do plano (2022) foram previstas a vazão de 15,9 L/s e a carga orgânica de 289,8 Kg DBO/dia.

Lagoa Anaeróbia (41,5 x 41,5)

- ◇ Profundidade total : 4,5 m
- ◇ Talude : 1V : 2H
- ◇ Volume : 4.053 m³
- ◇ Área do fundo : 552 m²
- ◇ Tempo de detenção (2022) : 5,2 dias

Lagoa Facultativa (57,6 x 161,6)

- ◇ Profundidade total : 2,3 m
- ◇ Talude : 1V : 2H
- ◇ Volume : 14.604 m³
- ◇ Área do fundo : 7.376 m²
- ◇ Tempo de detenção (2022) : 18,9 dias

Lagoa de Maturação (55 x 157)

- ◇ Profundidade total : 1,5 m
- ◇ Talude : 1V : 2H
- ◇ Volume : 7.803 m³
- ◇ Área do fundo : 7.399 m²
- ◇ Tempo de detenção (2022) : 10 dias

A ETE fica em torno de 15,3 km distante do Córrego Águas Paradas. As fotos a seguir demonstram a situação atual das lagoas de tratamento.

Lagoa Anaeróbia



Foto 3.37 – Vista frontal da lagoa anaeróbia



Foto 3.38 – Vista geral da lagoa anaeróbia

Lagoa Facultativa



Foto 3.39 – Vista frontal da lagoa facultativa



Foto 3.40 – Vista geral da lagoa facultativa

Lagoa de Maturação



Foto 3.41 – Vista frontal da lagoa de maturação



Foto 3.42 – Vista geral da lagoa de maturação

A seguir, serão relatados os pontos falhos da Estação de Tratamento de Esgoto.

- ♦ A lagoa anaeróbia apresenta grande quantidade de sobrenadante e mau odor. Nunca houve remoção do lodo (aconselhável a cada 10 anos). Como visto nas fotos 6.31 e 6.32 ela se encontra em seu limite, sendo necessária urgente manutenção.
- ♦ A lagoa facultativa apresenta um início acúmulo de material flutuante causado pela situação agravante da lagoa anaeróbia. As fotos desse princípio são relatadas a seguir.



Foto 3.43 – Início de acúmulo de sobrenadante



Foto 3.44 – sobrenadante da lagoa facultativa

- ◆ Muitas caixas de passagem estavam quebradas e com vegetação encobrindo-as. As margens das lagoas também apresentavam vegetação com nível acima do normal.
- ◆ Para a implantação da lagoa foi estabelecido um Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental que exigia a plantação de um número determinado de espécies arbóreas, no entanto, esse TCRA ainda não foi cumprido.
- ◆ Percebe-se que a ETE está operando em seu limite, visto o modo em que se encontram elementos de seu tratamento. Limite este comprovado pela análise realizada em abril de 2016 pelo laboratório LaborLab de Votuporanga. O resultado mostra uma eficiência de 80,3%, valor praticamente idêntico ao limítrofe de 80% exigido pela Secretaria. A **foto 6.37** mostra a saída do efluente tratado.



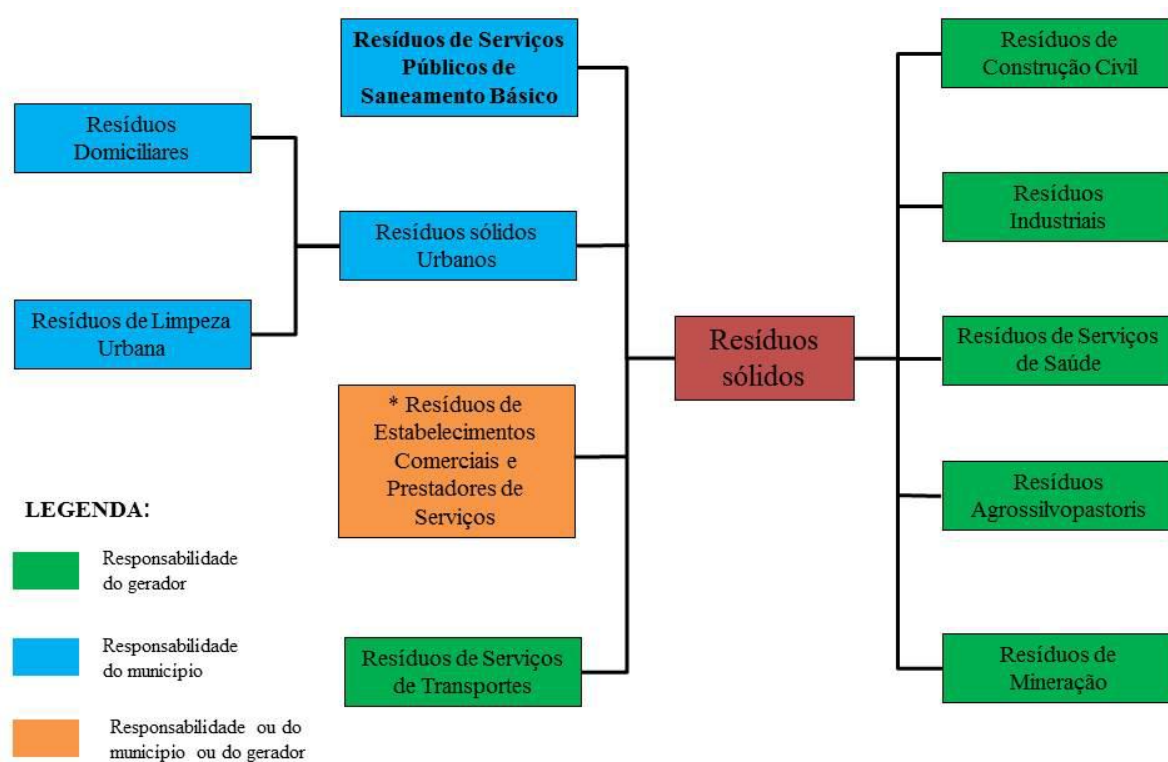
Foto 3.45 – Saída do efluente tratado

A tubulação que despeja este efluente tratado no Córrego Águas Paradas está quebrada.

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

3.3.1 Visão Geral dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Considerações Iniciais

De acordo com a PNRS (Lei nº 12.305/2010 regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010) os resíduos sólidos são classificados em onze tipos: de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; sólidos urbanos, compreendendo os domiciliares e de limpeza urbana; de serviços de transporte; de serviços públicos de saneamento básico; da construção civil; industriais; de serviços de saúde; agrossilvopastoris; e de mineração. Na **Figura 3.1** está apresentado fluxograma com a classificação e a responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo sólido gerado.



* Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços (art. 13 Lei 12.305/2010) podem ser considerados como Resíduos Domiciliares (responsabilidade do município) quando:

- Caracterizados como não perigosos
- Composição e volumes similares aos resíduos domiciliares - quantidades inferiores a 100 litros

Figura 3.1 - Fluxograma com classificação e responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo dos resíduos sólidos, segundo a lei 12.305/2010.

Fonte: BORGES, 2014

De acordo com o fluxograma, é de responsabilidade do município, representado pelo titular de prestação de serviços, os resíduos da limpeza urbana, domiciliares e de serviços públicos de saneamento básico. No Caso de Américo de Campos, além dos resíduos mencionados, o município também é responsável pelos resíduos de construção civil e resíduos recicláveis.

Na sequência encontra-se apresentado o diagnóstico da situação atual, contendo as quantidades geradas, as formas de coleta e de transporte e as diferentes destinações praticadas para cada tipo de resíduo sob responsabilidade da Prefeitura de Américo de Campos.

Por fim, cabe comentar que Américo de Campos faz parte do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável (CIDAS) juntamente com os municípios de Cosmorama, Pontes Gestal, Paulo de Faria, Cardoso, Álvares Florence, Parisi, Pedranópolis, Meridiano, Valentim Gentil, Votuporanga, Nipoã, Américo de Campos. O CIDAS encontra-se sediado em Cosmorama, tem como objetivo a gestão integrada dos municípios participantes para as questões ao desenvolvimento e execução de ações e projetos ambientais com foco na gestão municipal sustentável.

3.3.2 *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos*

O manejo dos resíduos sólidos urbanos (constituídos pelos resíduos de limpeza urbana e resíduos domiciliares) é realizado pela própria Prefeitura.

Os resíduos de limpeza urbana são originários de atividades relacionadas à limpeza do espaço coletivo urbano, tais como: varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, capina e roçagem de terrenos públicos, poda de árvores. Por sua vez, os resíduos domiciliares são originários de atividades domésticas em residências urbanas, que são segregados em resíduos úmidos e secos (BRASIL, 2010).

No caso dos resíduos domiciliares úmidos, comumente denominados por Resíduos Domiciliares Orgânicos - RDO, a coleta regular abrange toda a área urbana, sendo realizada nos seguintes dias da semana: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A Prefeitura conta com um caminhão compactador com capacidade de 5 toneladas e três funcionários, sendo um motorista e dois coletores.

Após serem coletados, os resíduos domiciliares orgânicos são transportados até o aterro controlado municipal, onde são dispostos em valas para posterior aterramento. Não há operações de transbordo entre a coleta e a disposição dos resíduos.

De acordo com os dados levantados pela Prefeitura, são coletados os seguintes valores por tipo de resíduos (aproximadamente):

- ♦ Resíduos Domiciliares: 3,5 ton/dia – que representa em torno de 0,60 kg/hab.dia
- ♦ Resíduos Recicláveis: 200 kg/dia
- ♦ Resíduos de Serviço de Saúde: 4,5 kg/dia
- ♦ Resíduos da Construção Civil: Não há pesagem

Com relação à quilometragem percorrida pelo caminhão nos dias de coleta, a Prefeitura estima que sejam aproximadamente 100 km por dia nos dias de coleta de resíduos

domésticos (segunda, quarta e sexta-feira) e em média 30 km por dia para resíduos da construção civil e recicláveis.

Não há informações precisas para esses levantamentos, bem como não são calculados gastos com combustível e manutenção dos equipamentos.

O aterro controlado municipal localiza-se na Rodovia Miguel Elias Jabur, Km 30 e possui área de 24.200 m² (nem toda a área é disponível para a criação de valas). Atualmente, sua vida útil se apresenta em estágio final, próximo de seu esgotamento, de forma que há apenas 1 vala a ser preenchida para total saturação do mesmo. Para solução deste empecilho, a Prefeitura espera que o Consórcio CIDAS implante um novo aterro para uso de seus integrantes (Está em negociação uma área, com possibilidade de ser no município de Álvares Florence, para implantação do futuro aterro sanitário, onde serão dispostos os resíduos domiciliares dos 13 municípios pertencentes).

É oportuno comentar que município não apresenta composição gravimétrica e volumétrica dos resíduos domiciliares. Dessa forma, não é possível identificar a porcentagem de cada tipo de resíduos que está sendo enterrado.

As **Fotos 3.38 a 3.41** ilustram o local de disposição final dos resíduos domiciliares orgânicos, bem como o caminhão utilizado na coleta.



Foto 3.46 – Vista da última vala em utilização



Foto 3.47 – Vala para depósito dos resíduos



Foto 3.48 – Visão da entrada do aterro



Foto 3.49 – Caminhão compactador utilizado

No caso dos resíduos domiciliares secos, comumente denominados recicláveis, a coleta seletiva é realizada de porta a porta, abrangendo toda a área urbana sendo realizada apenas na terça-feira. Há também campanhas nas escolas do município, que através do sorteio de prêmios, incentivam a arrecadação de reciclagem.

A usina de triagem é coordenada por um único responsável (Anderson Antônio de Souza), de maneira informal, ou seja, sem vínculo empregatício com a Prefeitura. Esta, por sinal, disponibiliza toda a estrutura necessária que consta com: 1 caminhão (1 motorista e 2 coletores), o espaço físico para armazenamento e separação dos resíduos, além de toda infraestrutura como luz, água, EPIs, uma balança e uma prensa.

Após serem coletados, os resíduos recicláveis são transportados até o centro de triagem, onde são separados e vendidos. No **Quadro 3.5** está apresentada a quantidade de cada material reciclável vendido desde a abertura do centro, ou seja, desde 2015 até o mês de março deste ano.

QUADRO 3.5 – QUANTIDADE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS VENDIDOS DE 2015 A 2017

Material reciclável	Quantidade (kg)
Plástico Colorido (sacolas)	1.107
Plástico Transparente	2.764
PET	2.746
PEAD	1.183
PP/PVC	854
Alumínio	302
Revistas/Cadernos/Livros	219,5
Papelão	35.596
Total	44.771,5

Fonte: Prefeitura, 2017

O montante arrecadado com toda essa venda foi de R\$ 17.795,00 (dezessete mil setecentos e noventa e cinco reais). Todo ele foi destinado ao responsável (Anderson) e seus parceiros que o ajudam no local.

Apesar de todo esse incentivo, foi constatado grande quantidade de materiais recicláveis no centro de triagem. Provavelmente há opção de armazenar grande quantidade para depois realiza a perfeita separação.

É oportuno comentar que o barracão de triagem também é utilizado como um Posto de Entrega Voluntária (PEV), pois além da coleta porta a porta, recebe os resíduos recicláveis trazidos pelos munícipes de modo voluntário e gratuito.

Para melhorar e aperfeiçoar o serviço, a Prefeitura tem a intenção de criar uma associação de catadores, de forma a beneficiar famílias carentes e incentivar o cuidado ao Meio Ambiente.

As **Fotos 3.42 a 3.58** ilustram os procedimentos de coleta e segregação dos resíduos recicláveis.



Foto 3.50 – Visão da entrada do centro de triagem



Foto 3.51 – Prensa do centro



Foto 3.52 – Material depositado no centro



Foto 3.53 – Material reciclável prensado



Foto 3.54 – Material depositado no centro



Foto 3.55 – Material de maior porte depositado



Foto 3.56 – RCC separado no centro



Foto 3.57 – Placa em frente ao centro

Em relação aos resíduos de limpeza urbana, a Prefeitura utiliza o mesmo caminhão da reciclagem para realizar a coleta diariamente. Os resíduos são armazenados no antigo aterro sanitário do município.

Na semana anterior a visita técnica, houve um incêndio nessa área. Não se sabe quem o causou e o motivo. O local estava com muita fumaça. O desastre pode ser observado nas **fotos 3.58 e 3.59**.



Foto 3.58 – Entrada do antigo aterro – depósito de podas e capina



Foto 3.59 – Resíduos de poda e capina após incêndio

Não há controle da quantidade de resíduos gerados. O município espera por um picador de galhos prometido pelo secretário estadual do Meio Ambiente (referente ao Consórcio CIDAS).

3.3.3 Diagnóstico dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os resíduos e serviços públicos de saneamento básico referem àqueles gerados nas atividades de drenagem pluvial, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os resíduos removidos no tratamento preliminar da estação elevatória de esgoto bruto do Banespinha são encaminhados ao aterro controlado municipal. Não há controle da geração deste tipo de resíduos por parte da Prefeitura.

Os resíduos removidos nas atividades de drenagem pluviais, como limpeza de boca de lobo e galerias, também são encaminhados para aterro controlado municipal. A Prefeitura não soube estimar a quantidade desses resíduos, tendo em vista que ocorre esporadicamente, sem frequência determinada e controle pelo setor de limpeza urbana.

3.3.4 Diagnóstico dos Resíduos de Construção Civil - RCC

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os RCC são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

No caso de Américo de Campos, a Prefeitura é responsável tanto pela coleta quanto pela destinação final desse tipo de resíduo. Para tanto, conta com um caminhão poliguindaste e caçambas de 3,5 m³.

A Prefeitura coleta e dispõe esses resíduos em uma área conjunta ao aterro. Essa área funciona como uma alternativa, visto que a Prefeitura está no aguardo por um triturador de RCC prometido pelo Consórcio CIDAS. Os resíduos são dispostos acima das valas já utilizadas, na região final do aterro. Além do triturador, a Prefeitura espera por novas caçambas para aumentar a área de contribuição.

A coleta funciona da seguinte maneira. São disponibilizadas caçambas em alguns pontos estratégicos para que a população maneje os resíduos e quando essas caçambas estão completas, a Prefeitura as recolhe com o caminhão poliguindaste e deposita no aterro.

A dificuldade da Prefeitura está em ter o controle dos resíduos que a população deposita nas caçambas, de forma que muitos resíduos orgânicos também são despejados nessa área direcionada ao RCC.

Não há informações quanto ao volume/quantidade de resíduos coletados e à quilometragem percorrida pelos caminhões diariamente.

As **Fotos 3.60** e **3.61** ilustram o armazenamento de resíduos de construção civil.



Foto 3.60 – Armazenamento dos resíduos de construção civil na área do aterro controlado



Foto 3.61 – Armazenamento dos resíduos de construção civil na área do aterro controlado

Conforme pode ser visualizado nas **Fotos 3.52 e 3.53**, há presença de outros tipos de resíduos misturados aos RCC, tais como: resíduos volumosos, galhos, domiciliares, dentre outros.

3.3.5 Diagnóstico dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os RSS são aqueles gerados nos serviços de saúde (exemplo: hospitais, clínicas, consultórios, farmácias, laboratórios de análises clínicas, etc.), conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS (BRASIL, 2010).

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final resíduos de serviço de saúde (RSS) são terceirizados e, atualmente, são realizados pela empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda. mediante Contrato nº 73/2014, que abrange os RSS dos grupos “A”, “B” e “E, bem como animais mortos de pequeno e médio porte dos grupos “A2 e A4”, segundo resoluções CONAMA Nº358/05 e ANVISA RCD 306/04.

Os RSS são coletados uma vez por semana em 02 locais: UBS – Dr. Doélio Bérghamo e CEMEI – Joaquim Ferreira Pires. De acordo com o levantamento de 2016 foram coletados em média 130Kg/ mês de resíduos.

Os tipos de tratamento dos RSS coletados pela Constroeste são: autolavagem para grupos “A e E” e incineração para grupo “B”.

3.3.6 Diagnóstico dos resíduos especiais incluídos no sistema de logística reversa no município

Os resíduos especiais são aqueles que possuem características tóxicas, radioativas e contaminantes e, devido a isso merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final.

Os resíduos especiais devem passar pelo processo de logística reversa, isto é, por um conjunto de ações que têm por objetivo viabilizar sua coleta e restituição ao setor empresarial, para que este faça o reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou confira outra destinação ambientalmente adequada a esses resíduos.

De acordo com a Lei 12.305 de 2010, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes” dos seguintes produtos: embalagens e rejeitos de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na sequência apresenta-se o diagnóstico atual dos resíduos especiais incluídos no sistema de logística reversa no município de Américo de Campos.

♦ Embalagens de Agrotóxicos

O município não possui controle da logística reversa das embalagens de agrotóxico do município, fica a cargo dos produtores rurais.

♦ Pilhas e baterias

O município não realiza a coleta específica desse tipo de resíduo.

♦ Pneus

A destinação final adequada dos pneus inservíveis é uma ação implantada desde o ano 2014, por meio do Termo de Parceria, firmado entre os membros do CIDAS – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável (Alvares Florence, Américo de Campos, Cardoso, Cosmorama, Meridiano, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pontes Gestal, Valentim Gentil e Votuporanga), para utilização de Ecopontos de Pneus, localizados no município de Votuporanga e Cosmorama, visando à destinação adequada 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. No município há 02 (duas) borracharias automotivas, sendo 01 (uma) com revenda e 03 (três) bicicletarias/oficina de motos.

O Município de Américo de Campos, mediante parceria, executa o recolhimento e a destinação final ambientalmente adequada dos pneus e seus rejeitos. Temporariamente, os pneus ficam em um barracão de propriedade da prefeitura, esperando alcançar um volume que compense o encaminhamento pela transportadora prestadora de serviços da Reciclanip.

As **fotos 3.62 e 3.63** mostram um carregamento realizado em 02 de maio de 2017.



Foto 3.62 – Carregamento dos pneus inservíveis



Foto 3.63 – Galpão dos pneus inservíveis

Foram coletados desde a implantação do depósito municipal de Américo de Campos em 2012, aproximadamente 162 mil quilos de pneus.

♦ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

O município não realiza a coleta específica desse tipo de resíduo.

♦ Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista e Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

O município realiza armazenamento das lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos no barracão de triagem, entretanto, ainda não possui destinação adequada desses resíduos.

A **Ilustração 3.4** apresenta a localização dos pontos de interesse do sistema de resíduos sólidos do município.

Ilustração 3.4 - Pontos de interesse do sistema de resíduos sólidos do município

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 Américo de Campos 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 Américo de Campos 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.

QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AMÉRICO DE CAMPOS SEGUNDO CONDIÇÃO DE MORADIA – 1980 A 2010

Ano	População (hab.)			Grau de Urban. (%)	TGCA (% a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
1980	3357	3517	6874	48,84	-	-	-
1991	3658	1932	5590	65,44	0,86	-5,81	-2,05
2000	4388	1206	5594	78,44	1,84	-4,60	0,01
2010	4788	918	5706	83,91	0,88	-2,69	0,20

Da análise do **Quadro 4.1** é possível observar que o município de Américo de Campos pertence aos municípios de porte populacional pequeno, com menos de 10 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento positiva na área urbana e negativa acentuada para a área rural. A última taxa de crescimento registrada é de 0,20% a.a., valor abaixo taxa média registrada no Estado de São Paulo como um todo, que é de 0,83%a.a..

Em decorrência desse processo de evasão mais acentuada da população do campo, a taxa de urbanização do Município de Américo de Campos vem aumentando, tendo passado de, 48,84% em 1980, quando o município era majoritariamente rural, para 83,91% em 2010, se aproximando da taxa do Estado de São Paulo, que é de 96%.

O crescimento do número de domicílios no município de Américo de Campos é positivo se considerada a área urbana, e negativo para a área rural, correspondendo às taxas de crescimento populacional vistas acima. Em decréscimo está também o número médio de pessoas por domicílio. No último período intercensitário, a média no município de Américo de Campos passou de 3,14 pessoas por domicílio para 2,89 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		
	Tota l	Urban o	Rura l	Tota l	Urban o	Rura l	Tota l	Urban o	Rura l	Tota l	Urban o	Rura l
Américo de Campos	178 2	1424	358	197 6	1672	304	3,14	3,08	3,37	2,89	2,86	3,02

Projeções populacionais e de domicílios

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de Saneamento do Município de Américo de Campos 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 Américo de Campos, 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 AMÉRICO DE CAMPOS – 2000 A 2038

Município	População (hab.)			
	Residente		Projetada	
	2000	2010	2020	2038
Américo de Campos	4388	4788	5929	5878

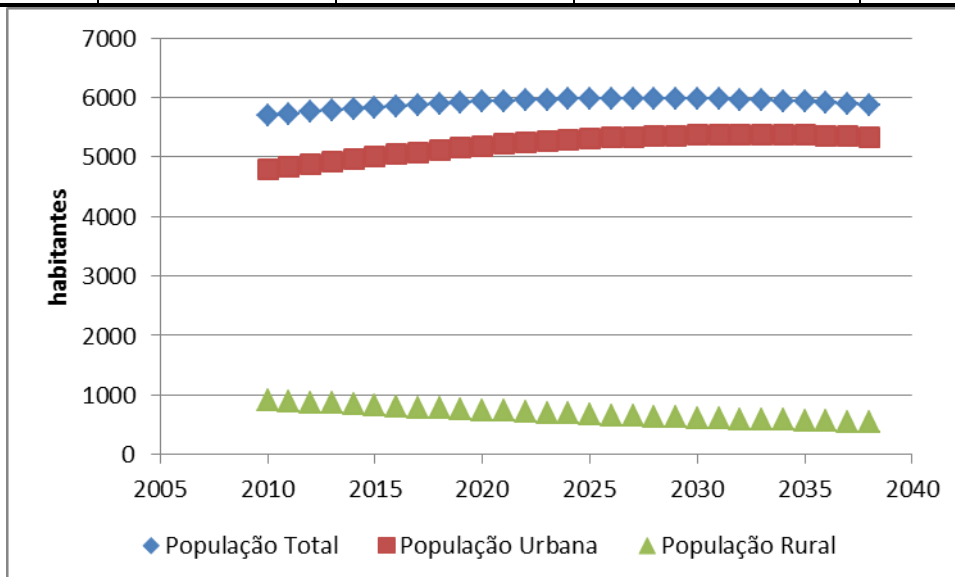


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Américo de Campos – 2010 a 2038

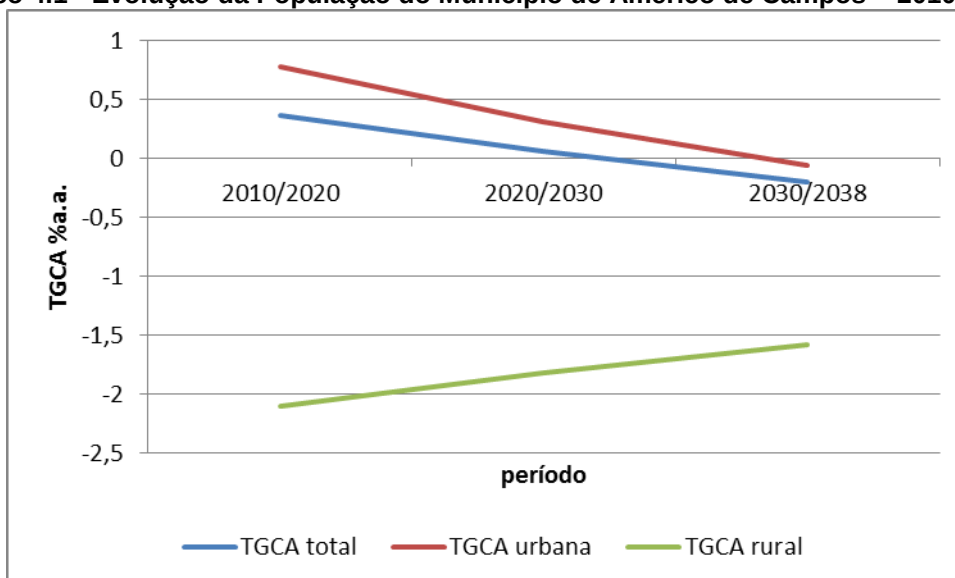


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Américo de Campos – 2010 a 2038

A taxa de crescimento do município de Américo de Campos decresceu regularmente desde o ano de 2010, enquanto a taxa rural mostra sinais de crescimento saindo do valor negativo. 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 AMÉRICO DE CAMPOS (2010 A 2038)

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% Urbanização
2010	5705	4787	918	83,91
2011	5729	4833	896	84,36
2012	5755	4879	876	84,78
2013	5778	4922	856	85,18
2014	5803	4965	838	85,56
2015	5828	5008	820	85,93
2016	5848	5045	803	86,27
2017	5868	5082	786	86,61
2018	5889	5119	770	86,93
2019	5909	5154	755	87,23
2020	5929	5189	740	87,51
2021	5939	5213	726	87,78
2022	5950	5239	711	88,05
2023	5961	5264	697	88,30
2024	5972	5287	685	88,53
2025	5982	5309	673	88,74
2026	5982	5322	660	88,96
2027	5982	5334	648	89,17
2028	5982	5346	636	89,36
2029	5982	5357	625	89,55
2030	5982	5367	615	89,72
2031	5973	5368	605	89,88
2032	5963	5369	594	90,03
2033	5954	5369	585	90,18
2034	5944	5369	575	90,32
2035	5936	5370	566	90,46
2036	5916	5358	558	90,57
2037	5897	5349	548	90,70
2038	5878	5337	541	90,79

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 AMÉRICO DE CAMPOS (2010 A 2038)

Ano	Domicílios Particulares Ocupados	Domicílios Particulares Ocupados Urbanos	Domicílios Particulares Ocupados Rurais	Domicílios Particulares Totais	Domicílios Particulares Totais Urbanos	Domicílios Particulares Totais Rurais
2010	1976	1672	304	2393	2025	368
2011	2002	1703	299	2424	1915	509
2012	2028	1733	295	2456	1953	503
2013	2054	1763	291	2487	1992	495
2014	2081	1794	287	2520	2031	489
2015	2108	1825	283	2552	2071	481
2016	2132	1852	280	2582	2107	475
2017	2157	1881	276	2613	2144	469
2018	2181	1909	272	2641	2178	463
2019	2207	1937	270	2673	2216	457
2020	2233	1966	267	2704	2252	452
2021	2253	1989	264	2729	2283	446
2022	2274	2014	260	2754	2313	441
2023	2295	2038	257	2780	2345	435
2024	2316	2061	255	2805	2375	430
2025	2338	2086	252	2832	2406	426
2026	2352	2104	248	2849	2429	420
2027	2367	2122	245	2867	2453	414
2028	2383	2141	242	2886	2476	410
2029	2398	2158	240	2904	2500	404
2030	2415	2177	238	2925	2525	400
2031	2423	2188	235	2934	2539	395
2032	2431	2199	232	2944	2554	390
2033	2439	2210	229	2954	2569	385
2034	2446	2219	227	2962	2581	381
2035	2454	2230	224	2972	2596	376
2036	2455	2233	222	2973	2602	371
2037	2457	2238	219	2975	2609	366
2038	2459	2242	217	2978	2615	363

■ **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 Américo de Campos 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.

■ **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 Américo de Campos. 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	População Urbana	Domicílios na área de projeto	Número de pessoas por domicílio na área de projeto
2010	4787	2025	2,36
2011	4833	1915	2,52
2012	4879	1953	2,50
2013	4922	1992	2,47
2014	4965	2031	2,44
2015	5008	2071	2,42
2016	5045	2107	2,39
2017	5082	2144	2,37
2018	5119	2178	2,35
2019	5154	2216	2,33
2020	5189	2252	2,30
2021	5213	2283	2,28
2022	5239	2313	2,26
2023	5264	2345	2,24
2024	5287	2375	2,23
2025	5309	2406	2,21
2026	5322	2429	2,19
2027	5334	2453	2,17
2028	5346	2476	2,16
2029	5357	2500	2,14
2030	5367	2525	2,13
2031	5368	2539	2,11
2032	5369	2554	2,10
2033	5369	2569	2,09
2034	5369	2581	2,08
2035	5370	2596	2,07

Ano	População Urbana	Domicílios na área de projeto	Número de pessoas por domicílio na área de projeto
2036	5358	2602	2,06
2037	5349	2609	2,05
2038	5337	2615	2,04

4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

4.2.1.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

No caso específico de Américo de Campos, o estudo de demandas considerou as populações já atualmente abastecidas pelo sistema público, composta pela área urbana da Sede e o bairro afastado Cabeceira das Águas Paradas.

4.2.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo referente ao município são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto a Prefeitura e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

■ Etapas de Planejamento

O período de projeto abrangerá de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- ◇ 2017 e 2018 – elaboração dos planos municipais;
- ◇ 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- ◇ 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- ◇ 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- ◇ A partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

■ **Cota Per Capita de Água**

Conforme definição do SNIS, em seu quadro de indicadores, o consumo médio per capita (IN_{022}) pode ser obtido através do volume de água consumido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Esse consumo médio por habitante, por definição, inclui, também, o consumo comercial, público e industrial (pequenas indústrias, excluindo-se o consumo de processo).

Com base nos dados obtidos para o ano de 2015 indicados no item 3 deste Plano, o consumo total anual foi de 444.408 m³ de água. Analisando os dados do item 4.1 descrito anteriormente, temos uma população urbana no ano de 2015 de 5.008 habitantes. Dessa maneira, conclui-se que o consumo médio foi de 243,1 L/hab/dia. Vale lembrar que os prédios públicos e as praças não possuem hidrômetros.

Como o município apresenta um índice de perdas acima da média proposta e por motivos de economia, será considerada uma cota de 200 L/hab/dia para o futuro período de planejamento (anos de 2019 a 2038).

■ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K_1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K_2 .

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ◇ K_1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- ◇ K_2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores ($K_1=1,20$ e $K_2=1,50$), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

■ **Metas de Atendimento**

De acordo com a Prefeitura, o Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos atende atualmente toda a população urbana e, portanto, apresenta índice de atendimento de 100%. Esse contingente correspondia, em 2015, a 5.008 habitantes, de acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente.

O indicador AG_{026} é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento ao Distrito Sede (áreas urbanas) será integral durante todo o período de planejamento, mantendo-se, portanto, o atendimento atual que corresponde a 100% da população dessa localidade (AG₀₂₆ e IN₀₂₃).

■ **Metas para Redução de Perdas**

Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

Apesar do município ainda não possuir um programa de redução de perdas em andamento, o PMSB-2017 (Consórcio ENGEORPS/MAUBERTEC) propõe metas para a redução do índice de perdas municipal, visando à manutenção de um quadro de demandas coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHs do Estado de São Paulo na situação da necessidade de economia de água.

A redução dos índices de perdas na distribuição proposta nesse PMSB-2017 considera as dificuldades inerentes à implementação de um programa, os custos envolvidos e a natural demora em obtenção de resultados, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ◇ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (fibrocimento e outros);
- ◇ Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros existentes, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ◇ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ◇ Várias medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial, etc.), com base em um Programa de Redução de Perdas.

Conforme mencionado, a perda física no SAA de Américo de Campos era de 46,44% em 2015. Trata-se de um índice elevado e as metas deste Plano serão elaboradas de forma a atingir um índice de 25% ao final do horizonte de planejamento (2038), de forma gradativa, como demonstrado a seguir.

QUADRO 4.7 – PROPOSIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO – DISTRITO AMÉRICO DE CAMPOS – PMSB – 2017

Ano	Índice de Perda (%)	Ano	Índice de Perda (%)
2015	46,44	2025	38,94
2018	46,44	2030	33,58
2019	45,37	2035	28,22
2020	44,30	2038	25,00

4.2.1.3 Estimativa das Demandas

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontra-se apresentada, no **Quadro 4.8**, as demandas para o sistema de abastecimento de água do município, para o Distrito Sede, que equivale à totalização das demandas para todo o Município de Américo de Campos – áreas urbanas.⁴

⁴ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das demandas totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger, eventualmente, pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; no entanto, deverão prevalecer as populações disseminadas, para as quais se adotarão soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P3(Objetivos e Metas).

QUADRO 4.8 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-AMÉRICO DE CAMPOS-DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de atendimento	Popul. Urb.Abast. (hab)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial			Vazão Industr. (l/s)	Consumo Total			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída			Vreserv. necess. (m³)
					Doméstico(l/s)				Doméstico+Industrial(l/s)					Doméstica+Industrial(l/s)			
					Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}		Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}			Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}	
2.015	5008	100	5.008	200,0	11,6	13,9	20,9	0,0	11,6	13,9	20,9	46,44	10,1	21,6	24,0	30,9	690
2.016	5045	100	5.045	200,0	11,7	14,0	21,0	0,0	11,7	14,0	21,0	46,44	10,1	21,8	24,1	31,1	695
2.017	5082	100	5.082	200,0	11,8	14,1	21,2	0,0	11,8	14,1	21,2	46,44	10,2	22,0	24,3	31,4	700
2.018	5119	100	5.119	200,0	11,9	14,2	21,3	0,0	11,9	14,2	21,3	46,44	10,3	22,1	24,5	31,6	705
2.019	5154	100	5.154	200,0	11,9	14,3	21,5	0,0	11,9	14,3	21,5	45,37	9,9	21,8	24,2	31,4	698
2.020	5189	100	5.189	200,0	12,0	14,4	21,6	0,0	12,0	14,4	21,6	44,30	9,6	21,6	24,0	31,2	690
2.021	5213	100	5.213	200,0	12,1	14,5	21,7	0,0	12,1	14,5	21,7	43,22	9,2	21,3	23,7	30,9	682
2.022	5239	100	5.239	200,0	12,1	14,6	21,8	0,0	12,1	14,6	21,8	42,15	8,8	21,0	23,4	30,7	674
2.023	5264	100	5.264	200,0	12,2	14,6	21,9	0,0	12,2	14,6	21,9	41,08	8,5	20,7	23,1	30,4	666
2.024	5287	100	5.287	200,0	12,2	14,7	22,0	0,0	12,2	14,7	22,0	40,01	8,2	20,4	22,8	30,2	658
2.025	5309	100	5.309	200,0	12,3	14,7	22,1	0,0	12,3	14,7	22,1	38,94	7,8	20,1	22,6	30,0	650
2.026	5322	100	5.322	200,0	12,3	14,8	22,2	0,0	12,3	14,8	22,2	37,86	7,5	19,8	22,3	29,7	642
2.027	5334	100	5.334	200,0	12,3	14,8	22,2	0,0	12,3	14,8	22,2	36,79	7,2	19,5	22,0	29,4	634
2.028	5346	100	5.346	200,0	12,4	14,8	22,3	0,0	12,4	14,8	22,3	35,72	6,9	19,3	21,7	29,2	626
2.029	5357	100	5.357	200,0	12,4	14,9	22,3	0,0	12,4	14,9	22,3	34,65	6,6	19,0	21,5	28,9	618
2.030	5367	100	5.367	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	33,58	6,3	18,7	21,2	28,6	610
2.031	5368	100	5.368	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	32,50	6,0	18,4	20,9	28,4	602
2.032	5369	100	5.369	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	31,43	5,7	18,1	20,6	28,1	594
2.033	5369	100	5.369	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	30,36	5,4	17,8	20,3	27,8	586
2.034	5369	100	5.369	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	29,29	5,1	17,6	20,1	27,5	578
2.035	5370	100	5.370	200,0	12,4	14,9	22,4	0,0	12,4	14,9	22,4	28,22	4,9	17,3	19,8	27,3	570
2.036	5358	100	5.358	200,0	12,4	14,9	22,3	0,0	12,4	14,9	22,3	27,14	4,6	17,0	19,5	26,9	562
2.037	5349	100	5.349	200,0	12,4	14,9	22,3	0,0	12,4	14,9	22,3	26,07	4,4	16,7	19,2	26,7	554
2.038	5337	100	5.337	200,0	12,4	14,8	22,2	0,0	12,4	14,8	22,2	25,00	4,1	16,5	18,9	26,4	546

4.2.1.4 Estimativa da Redução de Perdas por Ligação

A partir dos dados apresentados anteriormente em relação às estimativas de demandas, foram também estimadas as reduções nas perdas por ligação a partir dos seguintes critérios:

- ♦ foi utilizado o indicador do Ministério das Cidades – SNIS- IN₀₅₁, que define as perdas por ligação da seguinte forma:

$$IN_{051} = \frac{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Consumido} - \text{Volume de Serviço}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$$

- ♦ o volume produzido foi obtido das planilhas de demandas (equivalente às vazões distribuídas ano a ano) e o volume consumido das mesmas planilhas (consumo total ano a ano);
- ♦ o número de ligações ativas foi informado pela Prefeitura correspondente ao ano de 2017 – 2.552 unidades, e a evolução dessas ligações foi efetuada considerando a taxa de crescimento das populações urbanas abastecidas, de acordo com o apresentado no item 4.1.

Com esses dados, estimaram-se as perdas por ligações ano a ano para o município de Américo de Campos como um todo. Os valores obtidos encontram-se apresentados no **Quadro 4.9**.

Pode-se observar que, no caso de implementação de um Programa de Redução de Perdas, deverá propiciar economia no volume de água a ser produzido e, conseqüentemente nos custos de operação do sistema.

QUADRO 4.9 – ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-AMÉRICO DE CAMPOS-TOTAL

Ano	Popul. Urb.Abast. (hab)	Vazão Consumida $Q_{média}$ (L/s)	Vazão Distribuída $Q_{média}$ (L/s)	Vazão de Perda $Q_{média}$ (L/s)	nº de ligações ativas (área urbana)	Perda por Ligação (L/ligação.dia)	Valor Equivalente (%)
2017	5082	11,8	22,0	10,2	2.552	345	46,4
2018	5119	11,9	22,1	10,3	2.571	345	46,4
2019	5154	11,9	21,8	9,9	2.588	331	45,4
2020	5189	12,0	21,6	9,6	2.605	317	44,3
2021	5213	12,1	21,3	9,2	2.618	303	43,2
2022	5239	12,1	21,0	8,8	2.631	290	42,2
2023	5264	12,2	20,7	8,5	2.643	278	41,1
2024	5287	12,2	20,4	8,2	2.655	266	40,0
2025	5309	12,3	20,1	7,8	2.666	254	38,9
2026	5322	12,3	19,8	7,5	2.672	243	37,9
2027	5334	12,3	19,5	7,2	2.678	232	36,8
2028	5346	12,4	19,3	6,9	2.684	221	35,7
2029	5357	12,4	19,0	6,6	2.690	211	34,6
2030	5367	12,4	18,7	6,3	2.695	201	33,6
2031	5368	12,4	18,4	6,0	2.696	192	32,5
2032	5369	12,4	18,1	5,7	2.696	183	31,4
2033	5369	12,4	17,8	5,4	2.696	174	30,4
2034	5369	12,4	17,6	5,1	2.696	165	29,3
2035	5370	12,4	17,3	4,9	2.696	157	28,2
2036	5358	12,4	17,0	4,6	2.691	148	27,1
2037	5349	12,4	16,7	4,4	2.686	140	26,1
2038	5337	12,4	16,5	4,1	2.680	133	25,0

4.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários

4.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento/Tratamento dos Esgotos

No caso específico de Américo de Campos, o estudo da configuração de esgotamento considerou as populações já atualmente atendidas pelo sistema público, composta pela sede urbana e bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas.

4.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros, estabelecidos para o presente estudo referentes ao Distrito Sede são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto a Prefeitura e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

■ Etapas de Planejamento

O período de projeto abrangerá de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- ◇ 2017 e 2018 – elaboração dos planos municipais;
- ◇ 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- ◇ 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- ◇ 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- ◇ A partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

■ Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgotos

A contribuição per capita de esgotos foi adotada como 0,80 da cota per capita de água, isto é, um coeficiente de retorno de 80%. Portanto, considerando a cota per capita de água de 200 L/hab.dia, a contribuição per capita de esgotos será de 160 L/hab.dia.

■ Coeficientes de Majoração de Vazão

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K_1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K_2 .

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ◇ K_1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;

- ◇ K_2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores ($K_1=1,20$ e $K_2=1,50$), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de esgotos sanitários.

■ **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

De acordo com os últimos dados disponíveis, o índice de atendimento urbano, através da rede pública é de 97% (apenas o bairro isolado não possui sistema de esgotamento). Conforme apresentado anteriormente, a Prefeitura diz que as ligações de esgoto correspondam a 99% das ligações de água (apenas algumas ligações a menos). Diante do exposto, o presente estudo buscará elevar o índice de atendimento atual para 100%.

O indicador ES_{026} é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Nas demais localidades da área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se fossas sépticas, sumidouros e fossas negras.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento das áreas urbanas será integral durante todo o período de planejamento, buscando a universalização, ou seja, elevar o atendimento atual para 100% da população urbana de Américo de Campos (ES_{026} e IN_{024}).

■ **Metas de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos indicado no SNIS 2015 apontava um valor de 100% (IN_{016}), valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados no perímetro urbano do Distrito Sede. No entanto, em visita ao município, constatou-se que grande parte do esgoto não estava sendo tratado e era lançado diretamente no córrego, fato esse decorrente do sobrecarregamento do sistema.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento das áreas urbanas deverá se manter em 100%, que representa o atendimento integral na área urbana ao final do período de planejamento (2038).

Fica relatado que o sistema deverá ser reestruturado para que o tratamento possa ser realmente universal dentro de toda a área urbana do município.

■ **Coeficiente de Infiltração na Rede**

Para o coeficiente de infiltração foi adotado o valor de 0,20 L/s.km, valor tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgotos.

■ ***Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Esgotos***

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgotos, que toda a área considerada (Distrito Sede) possui rede coletora na maior parte das mesmas, havendo, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo das populações.

Para isso, a projeção das redes foi estimada considerando a extensão da rede de esgoto no atual cenário, 30.352,71 metros (dados do GEL 2017), por ligação (SNIS – IN_{021}). De acordo com os últimos dados do SNIS, o município de Américo de Campos apresentou valores de IN_{021} de 12,17 m/lig e 12,23m/lig, nos anos de 2014 e 2015, respectivamente. Diante do exposto, a projeção das redes foi obtida considerando a média dos índices apresentados, o que daria um valor de 12,3 m/lig.

O índice IN_{021} é baseado nas ligações totais de esgoto e, para o presente estudo, considerou-se que as mesmas evoluíram de acordo com a taxa de crescimento populacional, conforme apresentado no item 4.1.

■ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO₅/habdia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

4.2.2.3 Estimativa das Contribuições de Esgotos

Com base na evolução populacional urbana e nos critérios e parâmetros de projeto, encontra-se apresentada, no **Quadro 4.10**, as contribuições para o sistema de esgotos sanitários, em termos de vazões e cargas orgânicas.

QUADRO 4.10 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO-ÁMERICO DE CAMPOS-DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de esgota-mento	Popul. Urb.Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Contribuição Parcial			Indl(l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltr(l/s)	Contribuição Total			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
					Doméstico(l/s)						Doméstico+Industrial+Infiltração(l/s)				
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora								
2015	5008	97,0	4.858	160,00	9,0	10,8	16,2	0,0	30,35	6,1	15,1	16,9	22,3	0,054	262
2016	5045	97,0	4.894	160,00	9,1	10,9	16,3	0,0	30,35	6,1	15,1	16,9	22,4	0,054	264
2017	5082	97,0	4.930	160,00	9,1	11,0	16,4	0,0	30,35	6,1	15,2	17,0	22,5	0,054	266
2018	5119	98,0	5.017	160,00	9,3	11,1	16,7	0,0	30,40	6,1	15,4	17,2	22,8	0,054	271
2019	5154	99,0	5.103	160,00	9,4	11,3	17,0	0,0	30,45	6,1	15,5	17,4	23,1	0,054	276
2020	5189	100	5.189	160,00	9,6	11,5	17,3	0,0	30,50	6,1	15,7	17,6	23,4	0,054	280
2021	5213	100	5.213	160,00	9,7	11,6	17,4	0,0	30,54	6,1	15,8	17,7	23,5	0,054	282
2022	5239	100	5.239	160,00	9,7	11,6	17,5	0,0	30,59	6,1	15,8	17,8	23,6	0,054	283
2023	5264	100	5.264	160,00	9,7	11,7	17,5	0,0	30,64	6,1	15,9	17,8	23,7	0,054	284
2024	5287	100	5.287	160,00	9,8	11,7	17,6	0,0	30,69	6,1	15,9	17,9	23,8	0,054	286
2025	5309	100	5.309	160,00	9,8	11,8	17,7	0,0	30,74	6,1	16,0	17,9	23,8	0,054	287
2026	5322	100	5.322	160,00	9,9	11,8	17,7	0,0	30,79	6,2	16,0	18,0	23,9	0,054	287
2027	5334	100	5.334	160,00	9,9	11,9	17,8	0,0	30,84	6,2	16,0	18,0	23,9	0,054	288
2028	5346	100	5.346	160,00	9,9	11,9	17,8	0,0	30,88	6,2	16,1	18,1	24,0	0,054	289
2029	5357	100	5.357	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	30,93	6,2	16,1	18,1	24,0	0,054	289
2030	5367	100	5.367	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	30,98	6,2	16,1	18,1	24,1	0,054	290
2031	5368	100	5.368	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,03	6,2	16,1	18,1	24,1	0,054	290
2032	5369	100	5.369	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,08	6,2	16,2	18,1	24,1	0,054	290
2033	5369	100	5.369	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,13	6,2	16,2	18,2	24,1	0,054	290
2034	5369	100	5.369	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,18	6,2	16,2	18,2	24,1	0,054	290
2035	5370	100	5.370	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,22	6,2	16,2	18,2	24,1	0,054	290
2036	5358	100	5.358	160,00	9,9	11,9	17,9	0,0	31,27	6,3	16,2	18,2	24,1	0,054	289
2037	5349	100	5.349	160,00	9,9	11,9	17,8	0,0	31,32	6,3	16,2	18,2	24,1	0,054	289
2038	5337	100	5.337	160,00	9,9	11,9	17,8	0,0	31,37	6,3	16,2	18,1	24,1	0,054	288

4.2.3 Sistema de Resíduos Sólidos

4.2.3.1 Critérios e Parâmetros Adotados

De acordo com a Prefeitura, o município de Américo de Campos gera em torno de 3,5 toneladas de resíduos sólidos domiciliares por dia de coleta. Considerando uma população total⁵ de 5.868 habitantes, determinou-se o valor de 0,60 kg/hab/dia de média diária de geração *per capita* dos resíduos sólidos urbanos. Comparado ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos, este valor encontra-se bem próximo ao esperado para municípios abaixo de 25.000 habitantes. Portanto, a média obtida foi adotada para a projeção de geração dos resíduos urbanos para o horizonte de projeto.

Como parâmetro para a estimativa de quantidade dos diferentes resíduos produzidos, será utilizado a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na UGRHI 5 – PCJ divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, que possui um índice de 73,28% de material orgânico, 18,8% de materiais recicláveis e 7,92% de rejeitos, uma vez que a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Américo de Campos é desconhecida.

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

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

4.2.3.2 Projeção da Geração de Resíduos Brutos

O **Quadro 4.11** apresenta a projeção da geração dos resíduos brutos do município.

⁵ A população total atendida representa 100 % da população atendida pelo sistema de limpeza urbana.

QUADRO 4.11 – 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 (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)		
2	2.018	5.889	242	945	102	1.290	3.003	25,8
3	2.019	5.909	243	948	102	1.294	3.014	25,9
4	2.020	5.929	244	952	103	1.298	3.024	26,0
5	2.021	5.939	245	953	103	1.301	3.029	26,0
6	2.022	5.950	245	955	103	1.303	3.035	26,1
7	2.023	5.961	245	957	103	1.305	3.040	26,1
8	2.024	5.972	246	958	104	1.308	3.046	26,2
9	2.025	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
10	2.026	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
11	2.027	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
12	2.028	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
13	2.029	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
14	2.030	5.982	246	960	104	1.310	3.051	26,2
15	2.031	5.973	246	959	104	1.308	3.046	26,2
16	2.032	5.963	246	957	103	1.306	3.041	26,1
17	2.033	5.954	245	956	103	1.304	3.037	26,1
18	2.034	5.944	245	954	103	1.302	3.031	26,0
19	2.035	5.936	244	953	103	1.300	3.027	26,0
20	2.036	5.916	244	949	103	1.296	3.017	25,9
21	2.037	5.897	243	946	102	1.291	3.007	25,8
22	2.038	5.878	242	943	102	1.287	2.998	25,8

Elaboração: Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2017.

4.2.3.3 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 Américo de Campos, definiu-se que as metas de reaproveitamento no período de abrangência serão:

- ♦ Taxa de até 50% de reaproveitamento dos Resíduos de Construção Civil (RCC), optou-se por adotar taxa menor à estabelecida no Plano Nacional de Resíduos, pois o município ainda não conta com Ecopontos para deposição de pequenos geradores de RCC e usina de reciclagem de entulhos, além do mais a quantidade per capita de

geração desses resíduos é inferior aos dados divulgado no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (0,51 t/hab.ano);

- ♦ Taxa de até 50% de reaproveitamento dos resíduos úmidos provenientes dos RSU, também adotou-se menor taxa, tendo em vista a dificuldade atual de controle dos resíduos de potencial aproveitamento, como os resíduos de poda e capina e os orgânicos que são passíveis de compostagem ou outro tratamento que ainda não está sendo aproveitado;
- ♦ Por fim, adotou-se taxa de até 50% de reaproveitamento dos resíduos secos provenientes dos RSU, uma vez que já é prática comum a coleta seletiva e já existe grande conscientização da população para separação dos materiais recicláveis.

Diante disto, e considerando o horizonte de planejamento de 20 anos para este PMSB, apresenta-se no **Quadro 4.12** as progressões adotadas para a implementação do reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e dos Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCC) no município de Américo de Campos, com índices nulos no Ano 0 (2018), e considerando o Ano 1 (2019) como o ano de implementação do plano. Como o município já apresenta um centro de triagem para os resíduos recicláveis (RSU), este será iniciado com 10% no ano de 2018.

QUADRO 4.12 – PROGRESSÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RSU E RCC

Faixa de Ano de Planejamento	Faixas de Reaproveitamento (%)		
	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)	Resíduos Secos Sólidos Urbanos (RSU)
Anos 1 ao 4	0% a 5,0%	0% a 5,0%	10% a 20%
Anos 5 ao 9	5,0% a 20,0%	5,0% a 20,0%	20% a 30%
Anos 10 ao 14	20,0% a 35,0%	20,0% a 35,0%	30% a 40%
Anos 15 ao 19	35,0% a 50,0%	35,0% a 50,0%	40% a 50%
Ano 20 em diante	50%	50%	50%

Elaboração: Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2017.

Assim, seguem os **Quadros 4.13 e 4.14** que apresentam, respectivamente, as projeções dos quantitativos de reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos da construção civil e demolição do município.

QUADRO 4.13 – 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 RSU (t/ano)	Secos	Úmidos
0	2018	5889	24,2	0,0	24,2	10%	0%
1	2019	5909	29,2	28,4	57,6	12%	3%
2	2020	5929	34,2	57,1	91,3	14%	6%
3	2021	5939	39,1	85,8	124,9	16%	9%
4	2022	5950	44,1	143,2	187,3	18%	15%
5	2023	5961	49,1	191,3	240,4	20%	20%
6	2024	5972	54,1	210,8	264,9	22%	22%

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	Reaproveitamento RSU			Índice de Reaproveitamento (%)	
			Resíduos Secos (t/ano)	Resíduos Úmidos (t/ano)	Total RSU (t/ano)	Secos	Úmidos
7	2025	5982	59,1	230,4	289,5	24%	24%
8	2026	5982	64,0	249,6	313,6	26%	26%
9	2027	5982	69,0	268,8	337,8	28%	28%
10	2028	5982	73,9	288,0	361,9	30%	30%
11	2029	5982	78,8	307,2	386,0	32%	32%
12	2030	5982	83,7	326,4	410,1	34%	34%
13	2031	5973	88,5	345,1	433,6	36%	36%
14	2032	5963	93,3	363,6	456,9	38%	38%
15	2033	5954	98,1	382,2	480,3	40%	40%
16	2034	5944	102,8	400,6	503,4	42%	42%
17	2035	5936	107,5	419,2	526,7	44%	44%
18	2036	5916	112,0	436,7	548,8	46%	46%
19	2037	5897	116,5	454,3	570,8	48%	48%
20	2038	5878	121,0	471,7	592,7	50%	50%

Elaboração: Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2017.

QUADRO 4.14 – PROJEÇÃO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCC)

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	Reaproveitamento RCC (t/ano)	Índice de Reaproveitamento (%)
0	2018	5889	0	0%
1	2019	5909	90	3%
2	2020	5929	181	6%
3	2021	5939	273	9%
4	2022	5950	455	15%
5	2023	5961	608	20%
6	2024	5972	670	22%
7	2025	5982	732	24%
8	2026	5982	793	26%
9	2027	5982	854	28%
10	2028	5982	915	30%
11	2029	5982	976	32%
12	2030	5982	1.037	34%
13	2031	5973	1.097	36%
14	2032	5963	1.156	38%
15	2033	5954	1.215	40%
16	2034	5944	1.273	42%
17	2035	5936	1.332	44%
18	2036	5916	1.388	46%
19	2037	5897	1.444	48%
20	2038	5878	1.499	50%

Elaboração: Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2017.

4.2.3.4 Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

O **Quadro 4.15** apresenta a projeção da geração dos resíduos não reaproveitáveis (rejeitos) do município.

QUADRO 4.15 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS NÃO REAPROVEITÁVEIS DOS RSU E RCC

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total (hab)	Rejeitos RSU (t/ano)	Rejeitos RCC (t/ano)
0	2018	5889	1265,4	3.003
1	2019	5909	1236,4	2.923
2	2020	5929	1207,2	2.842
3	2021	5939	1175,7	2.756
4	2022	5950	1115,7	2.579
5	2023	5961	1065,0	2.432
6	2024	5972	1042,9	2.376
7	2025	5982	1020,5	2.319
8	2026	5982	996,4	2.258
9	2027	5982	972,3	2.197
10	2028	5982	948,2	2.136
11	2029	5982	924,0	2.075
12	2030	5982	899,9	2.014
13	2031	5973	874,5	1.950
14	2032	5963	849,0	1.886
15	2033	5954	823,7	1.822
16	2034	5944	798,3	1.758
17	2035	5936	773,3	1.695
18	2036	5916	746,8	1.629
19	2037	5897	720,6	1.564
20	2038	5878	694,6	1.499

Elaboração: Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2017.

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 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para análise e avaliação dos serviços atuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município, *constantes do capítulo 6 adiante*, foram adotados alguns indicadores conforme relação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS - do Ministério das Cidades e do Sistema de Informações de Saneamento – SISAN, organizado pela Coordenadoria de Saneamento da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Os indicadores relacionados a seguir foram considerados de maior interesse nessa fase inicial dos trabalhos, e de acordo com a disponibilidade de informações coletadas no município.

Na fase de elaboração propriamente dita dos Planos Municipais Específicos de Saneamento Básico, considerando as necessidades de regulação e monitoramento do plano, será apresentada uma listagem mais extensa de indicadores, envolvendo todas as áreas necessárias, quais sejam áreas operacional, econômico-financeira e administrativa.

5.1.1 Indicadores Operacionais - Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População urbana atendida com abastecimento de água

População urbana total

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - % ⁶

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado–de Serviço)–Volume de Água Consumido

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado–de Serviço)

IN₀₅₁ Índice de perdas por ligação

Relaciona o volume de água produzido (AG006), o volume consumido (AG010), o volume tratado importado (AG018) e volume de serviço (AG024) com a quantidade de ligações ativas de água (AG002). Para AG002 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

Fórmula de cálculo:
$$\frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$$

IN₀₅₅ – Índice de Atendimento Total de Água - %

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

Consumo per capita urbano l/habdia - SISA

Trata-se do volume de água consumido efetivamente, ou seja, leva em conta o volume de água consumido (AG010) mais as perdas não físicas (PNF), em relação à população urbana total do município em questão (POP_URB).

Fórmula de cálculo:
$$\frac{AG010+PNF}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

*PNF = 33% das perdas totais

⁶ Notas: 1 – Por definição, o volume de água consumido não deve ser confundido com o volume de água faturado; o volume consumido compreende o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado; 2 – O volume de água micromedido compreende o volume anual medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.

5.1.2 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água

IN₀₀₅ – Tarifa Média de Água – R\$/m³

Trata-se da receita operacional direta oriunda do abastecimento de água (FN002) em relação aos volumes de água faturado (AG011), água bruta exportada (AG017) e água tratada exportada (AG019).

Fórmula de cálculo: $\frac{FN002}{AG011-AG017-AG019} \times \frac{1}{1000}$

FN₀₀₂ – Receita Operacional Direta de Água – R\$/ano

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).

FN₀₂₃ – Investimento Realizado em Abastecimento de Água – R\$/ano

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

FN₀₂₀ – Despesa com Água Importada (bruta ou tratada) – R\$/ano

Valor anual das despesas realizadas com a importação de água - bruta ou tratada - no atacado.

5.1.3 Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado (ES-005-SNIS) ou Volume de Esgoto Produzido (AEPC-5-SISAN)

(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)

Índice de Tratamento de Esgotos - % - SISAN

Trata-se do volume de esgoto tratado (ES006) em relação ao volume de esgoto produzido (AEPC5), sendo que o volume produzido é calculado como sendo 80% do volume de água consumido.

Fórmula de cálculo: $\frac{ES006}{AEPC5} \times 100$

Em alguns casos, o volume tratado pode ser maior que o produzido, pois o esgoto produzido é calculado pela água consumida, não levando em conta captações próprias (poços) e águas pluviais que por ventura vão para a estação de tratamento. Nestes casos, o indicador será 100%.

IN024 – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN056 – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

5.1.4 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Esgoto**IN₀₀₆ – Tarifa Média de Esgoto – R\$/m³**

Trata-se da receita operacional direta oriunda do esgotamento sanitário (FN003) em relação aos volumes de esgoto faturado (ES007) e volume de esgoto bruto importado (ES013).

Fórmula de cálculo: $\frac{FN003}{ES007-ES013} \times \frac{1}{100}$

FN₀₀₃ – Receita Operacional de Esgoto – R\$/m³

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos.

FN₀₂₄ – Investimento Realizado em Esgotamento Sanitário – R\$/m³

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

5.1.5 Resumo dos Indicadores Selecionados

Para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgotos do município, além dos indicadores apresentados acima, foram selecionados outros considerados de interesse para o diagnóstico da situação dos serviços de água e esgoto do município, conforme relação indicada no **Quadro 5.1**, com os resultados para o ano de 2015.

QUADRO 5.1 – INDICADORES SELECIONADOS DE ÁGUA E ESGOTO

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Abastecimento de Água			
Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	100	%	PREFEITURA 2017
Índice de Hidrometração (IN009)	99,6	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água (AG005)	31,1	km	PREFEITURA 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	829.742	m ³	PREFEITURA 2017
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	373.000	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	409.000	m ³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	444.408	m ³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049)	46,4	%	PREFEITURA 2017

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	345	l/dia/lig	PREFEITURA 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002)	2.552	ligações	PREFEITURA 2017
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	2.490	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação	31,1	l/s	PREFEITURA 2017
Volume Total de Reservação	357	m³	PREFEITURA 2017
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	4.986	Habitantes	SNIS 2015
Consumo de água per capita urbano (SISAN)	200	l/habdia	CONSÓRCIO 2017
Receita operacional direta de água (FN002)	224.080,03	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	0,60	R\$/m³	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Esgotamento Sanitário			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047)	99	%	PREFEITURA 2017
Índice de Tratamento do Esgoto (SISAN)	99	%	PREFEITURA 2017
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	99	%	PREFEITURA 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002)	2.530	ligações	PREFEITURA 2017
Volume Anual de Esgoto Produzido (AEPC5)	327.200	m³	CONSÓRCIO 2017
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	2.440	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001)	4.976	Habitantes	SNIS 2015
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	83,7	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	113.436,80	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de esgoto (IN006)	0,28	R\$/m³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	353.203	m³	PREFEITURA 2017
Volume Anual Faturado Total (ES007)	405.000	m³	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004)	30,35	km	PREFEITURA 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE	11,2	l/s	PREFEITURA 2017
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	337.516,83	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	337.516,83	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	406.139,72	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	138.714,45	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	8.448,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	156.706,61	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	65.396,85	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	369.265,91	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	369.265,91	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	37,6	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de	42,4	%	SNIS 2015

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
exploração (IN037)			
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	2,29	%	SNIS 2015
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos onerosos realizados pelo prestador de serviços (FN031)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimentos totais (FN033)	-	R\$/ano	SNIS 2015

O **Quadro 5.2** apresenta um resumo dos indicadores selecionados, sendo no total 60 para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgoto do município.

QUADRO 5.2 – RESUMO DOS INDICADORES

Sistemas	Tipos de Indicadores	Nº de Indicadores
Água	Operacionais	16
Esgoto	Operacionais	12
Água	Econômico-Financeiros e Administrativos	4
Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	3
Água + Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	25

5.1.6 Análise dos Indicadores de Abastecimento de Água

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns dos valores adequados, conforme apresentado a seguir:

- ♦ o índice de hidrometração (**IN₀₀₉**) aumentou ao longo do período, atingindo seu máximo de 99,59% em 2015. Este valor é considerado elevado, indicando que quase todas as ligações já possuem hidrômetros. De acordo com informações da Prefeitura, referentes ao ano de 2017, apenas os prédios públicos e praças não apresentam hidrometração. Além disso, não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo da forma mais precisa possível;
- ♦ a extensão de rede por ligação (**IN₀₂₀**) diminuiu seu valor de 2013 para 2014, aumentado para 12,30 m/ligação em 2015, que é considerado elevado quando comparado à média do Estado de São Paulo, equivalente a 9,87 m/ligação, conforme os dados do SNIS de 2015. Esse valor indica atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ♦ o consumo de água per capita aumentou ao longo do período, atingindo seu máximo de 224,96 L/hab.dia em 2015. Esse valor é elevado se comparado à média do Estado de São Paulo, equivalente a 160,00 L/hab.dia, conforme o dados do SNIS de 2015.

Desta forma, torna-se necessária a redução desse índice, a fim de mantê-lo em patamares coerentes com a população local;

- ♦ o índice de atendimento urbano de água (**INO₂₃**) é elevado, apresentando o valor máximo de 100% ao longo de todo o período, ou seja, abrangendo a totalidade da população urbana local;
- ♦ o índice de faturamento de água (**IN₀₂₈**) aumentou ao longo do tempo, atingindo seu máximo de 78,86% em 2015. Ainda assim, este valor se apresentou abaixo dos 100%, o que indica que o Sistema de Água não é economicamente sustentável, fato que deverá ser observado para a elaboração das metas previstas para o setor. Deve-se salientar que o índice de faturamento é sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários;
- ♦ Os índices de perdas na distribuição e por ligação (**IN₀₄₉** e **IN₀₅₁**) diminuíram ao longo do período, apresentando seus menores valores de 13,53% e 72,76 L/ligação.dia, respectivamente, em 2015. Estes valores são considerados baixos quando comparados às respectivas médias do Estado de São Paulo (33,48% e 287,65 L/ligação.dia), conforme os dados do SNIS de 2015. Porém, o fato de não estar havendo macromedição em 2 dos 7 poços, que fazem o abastecimento do município, impossibilita a correta quantificação dos volumes produzidos, tornando estes índices inconsistentes. Outro fato a se considerar, é o dado de 46,44% de índice de perdas na distribuição, obtido junto ao GEL da prefeitura do município em maio de 2017, que é significativamente maior que o dado de 13,53%, de acordo com os dados do SNIS de 2015. Desta forma, torna-se necessária a redução destes índices através da implantação de um Programa de Redução de Perdas;
- ♦ o índice de atendimento total de água (**IN₀₅₅**) permaneceu constante ao longo do período, apresentando o valor de 83,91%. Este valor indica que ainda não foi atingida a universalização dos serviços de abastecimento de água no município. Em visita ao município, os técnicos da Prefeitura informaram que toda a população urbana é atendida pelo sistema de abastecimento de água, além da população residente no bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta parâmetros inadequados para alguns dos indicadores analisados, sendo necessária a realização de melhorias para adequação do sistema.

5.1.7 Análise dos Indicadores de Esgotamento Sanitário

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta a maioria dos valores adequados, segundo apresentado a seguir:

- ♦ O índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, apresenta valor elevado apesar de ter diminuído ao longo do tempo até atingir seu mínimo de 99,02% em 2015, valor acima da média

estadual, que é de 80%, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;

- ♦ O índice de tratamento de esgotos segundo o SNIS, é o máximo de 100,00% para todo o período. Utilizando os dados fornecidos pela Prefeitura, de coleta de esgoto e volume de água consumido, o valor desse índice é de 99,35%, ou seja, praticamente máximo também. Percebe-se, no entanto, na atual realidade do município, é que o consumo de água vem crescendo, e o sistema de tratamento de esgoto não está suportando total demanda, de forma que este índice tem tendência a se reduzir.
- ♦ A extensão de rede por ligação (**IN₀₂₁**) diminuiu de 2013 para 2014 e aumentou de 2014 para 2015, atingindo o valor de 12,23 m/ligação. Este valor é considerado elevado e indica atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ♦ Os índices de atendimento urbano e total de esgotos foram elevados (**IN₀₂₄** = 99,80% e **IN₀₅₆**=83,74%) em 2015, apesar de terem diminuído ao longo do período. No entanto, os mesmos indicam que ainda não há universalização deste serviço, meta que deverá ser atingida ao final do período de planejamento do presente estudo.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos apresenta parâmetros adequados para grande parte dos indicadores analisados, devendo sempre buscar a universalização do atendimento.

5.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA 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.

5.2.1 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 5.3**.

QUADRO 5.3 – 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 5.4** 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 5.4 – 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.			$n \geq 5$	

O **Quadro 5.5**, apresenta os resultados consolidados dos indicadores acima descritos para o município de Américo de Campos.

QUADRO 5.5 – INDICADORES SELECIONADOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Descrição	Valor	Unidade	Fonte, Ano
Coleta na área urbana	100	%	GEL, 2017
Coleta na área rural	30	%	GEL, 2017
Geração de resíduos sólidos urbanos	3,5	t/dia	GEL, 2017
Geração de resíduos de construção civil	-	t/dia	CONSÓRCIO, 2017
Geração de resíduos de saúde	4,5	kg/dia	GEL, 2017
Geração per capita de resíduos sólidos urbanos	0,6	K/dia/hab	CONSÓRCIO, 2017
Coleta seletiva	Sim ⁷		GEL, 2017
Cooperativas de catadores	Não		GEL, 2017
Existência de central de triagem	Sim		GEL, 2017
Existência de programas e ações de educação ambiental relacionados a resíduos sólidos	Não		GEL, 2017
Existência de programa de reciclagem	Não		GEL, 2017
Existência de pontos de coleta de resíduos especiais no sistema de logística reversa (eletrônicos, pilhas, lâmpadas, etc.)	Não		GEL, 2017
Soluções consorciadas	Não		GEL, 2017
Icr	100		CONSÓRCIO, 2017
Iqr	7,9		CETESB, 2015

⁷ Não existe no município um programa social de coleta seletiva. A coleta desse tipo de material é realizada de maneira informal, como será avisto adiante no Capítulo 6.

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

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

6.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

6.1.1 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água

6.1.1.1 Mananciais de Suprimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos é abastecido integralmente por manancial subterrâneo, por meio de sete (07) poços profundos, que atendem todo o município. Os mananciais subterrâneos utilizados são os Aquíferos Bauru e Serra Geral.

Manancial Subterrâneo

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, foi utilizada a metodologia desenvolvida no estudo: “Atlas do Abastecimento Urbano de Água” da ANA – Agência Nacional de Águas, que leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município.

Disponibilidade Hídrica Subterrânea com Base na Reserva Ativa (RA)

As disponibilidades hídricas subterrâneas compreendem o volume máximo que pode ser extraído dos aquíferos sem causar risco de exaustão ou provocar danos ambientais irreversíveis e, na concepção atual, devem abranger parte das reservas ativas e parte das reservas permanentes dos aquíferos.

Em estudos hidrogeológicos realizados no Brasil, a ANA (2004, 2005) assumiu que a disponibilidade hídrica subterrânea corresponde a 20% das reservas renováveis, desconsiderando a contribuição das reservas permanentes.

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (Ra) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Qb) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios ($Q_{7,10}$), conforme apresentado por (Liazi et al, 2007) (**Figura 6.1**).

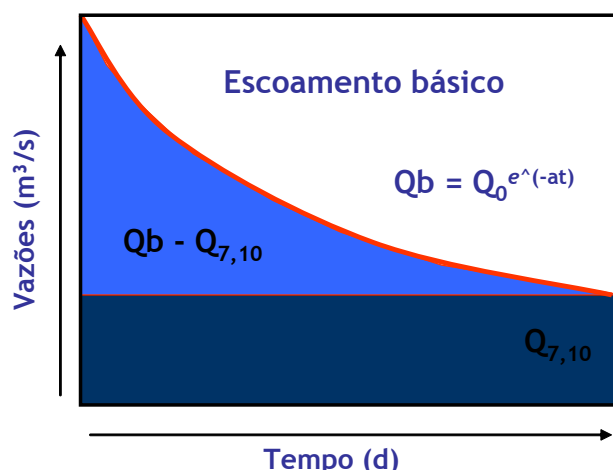


Figura 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

Uma vez que as vazões mínimas de fluxo de base foram preservadas, o passo seguinte é convencionar, em termos percentuais, o quanto da Ra poderá ser disponibilizado para uso, sem prejudicar o aquífero. Para efeito de cálculo, no Estado de São Paulo, adotou-se como vazão explotável, o percentual de 50% da Ra, de acordo com a equação a seguir:

$$VE = (0,5 * Ra) \quad (1)$$

Onde:

- ◇ VE = Vazão Explotável
- ◇ Ra = Reserva Ativa (l/s)

Os consumos de água subterrânea na área do município foram calculados através da seguinte expressão:

$$Q_c = QDU + Usos Out \quad (2)$$

Sendo:

- ◇ Qc: Consumo de Água Subterrânea;
- ◇ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ◇ Usos Outorgados = Σ das retiradas de água subterrânea situadas na sede do município, excluindo os usos para abastecimento público de água.

Com isso, a disponibilidade hídrica subterrânea, aqui denominada de VEE (Vazão Explotável Efetiva) para o município de Américo de Campos foi calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{(VE - Q_c)\} \quad (3)$$

Com base na equação (3), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município. O **Quadro 6.1** apresenta os valores obtidos.

QUADRO 6.1 – VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
Américo de Campos	218,10	109,05	28,05	81,00

Fonte: Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2009)

A vazão explotável efetiva para o município de Américo de Campos atende à demanda atual e futura (ano de 2038) referente à sede do município.

6.1.1.2 Sistema Produtor

Distrito de Américo de Campos (Sede) e Bairro Cabeceira das Águas Paradas

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes no Capítulo 6. A capacidade atual do mesmo, considerando a sede municipal e o bairro de Cabeceira das Águas Paradas, é a seguinte:

- ♦ Vazão de captação nos poços e total de produção – 31,1 L/s.

Essa capacidade de produção refere-se às vazões dos 7 poços em operação no sistema.

Em função desses fatores, nesse PMSB do Município de Américo de Campos recomenda-se a adoção de medidas que visem reduzir o índice de perdas de água no município, com objetivo de evitar ampliações desnecessárias ao sistema.

Assim sendo, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captação, adutoras de águas, etc.) possa ser integralmente aproveitado, com ampliações, reformas e adequações para melhoria operacional do sistema e para o atendimento a futura demanda.

6.1.1.3 Sistema de Reservação

Distrito de Américo de Campos (Sede) e Bairro Cabeceira das Águas Paradas

A capacidade atual total do Sistema de Reservação da sede, constituído de 5 reservatórios, é de 346,8 m³, enquanto a reservação do bairro isolado é feita por um reservatório de 10 m³. Desta forma, a capacidade total de reservação do município é de 356,8 m³.

O volume de reservação necessário para o município como um todo, conforme indicado no **Quadro 6.8**, variam entre 851 m³ nos primeiros anos e 436 m³ ao fim do horizonte de

projeto. Portanto, a capacidade atual de reservação não é suficiente para atender todo o planejamento.

Na visita técnica, apesar dessa grande diferença no volume de reservação necessário, não foram constatados problemas com relação a esse ponto. O alto valor para o ano de 2018, ou seja, para o período atual de projeto é muito em função da grande perda que o município apresenta. Com o passar dos anos e implantação de um sistema de controle de perdas e a diminuição do consumo per capita, percebe-se a diminuição do volume necessário de reservação e possibilidade de pequenas alterações para suprir a futura demanda prevista.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados com um terço da demanda máxima diária e, apesar da população apresentar um crescimento até 2035, com a imposição da diminuição do consumo per capita e redução das perdas nos sistemas, os volumes de reservação seguem a tendência de decrescimento.⁸

6.1.1.4 Rede de Distribuição

Distrito de Américo de Campos (Sede)

De acordo com os dados obtidos junto ao D.A.E.A.C, a rede de distribuição de água apresenta, uma extensão aproximada de 31,1 km, com predominância de tubulações em PVC, existindo ainda tubulações de amianto, presentes em apenas algumas ruas (Rua São João até Rua Tiburso de Souza). Os diâmetros da rede variam entre 50 mm a 150 mm. O município não conta com cadastro atualizado das redes, de forma que não se conhece sua extensão precisa. De forma geral, a rede de distribuição está em bom estado de conservação.

Na rede de distribuição há pontos de controle e qualidade da água, respeitando a Portaria nº2.914 de Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Em geral, os resultados são satisfatórios, apenas com uma pequena não conformidade quanto ao parâmetro flúor no reservatório central, de acordo com última análise no ano de 2017.

O Índice de Perdas na Distribuição foi de 46,44%, conforme mencionado anteriormente. Desta forma, é de suma importância para o município a implementação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que visam abranger uma possível setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetro e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, permitindo a melhor eficiência no sistema de micromedicação.

6.1.1.5 Sistema de Tratamento

⁸ Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volume a ser reservado, adotou-se, como regra prática usual, 33% da demanda do dia de maior consumo.

O sistema de tratamento é feito por desinfecção simples com cloro e flúor. O método líquido com bombas dosadoras, no geral, é mais indicado e apresenta melhores índices de tratamento. Como alguns poços apresentam o tratamento por pastilhas, fica indicada a alteração pelo método das dosagens líquidas.

Não há sistema de tratamento para o bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas, sendo extremamente aconselhável que seja imposto o quanto antes.

6.1.1.6 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

■ **SISTEMA PRODUTOR**

- ◇ As outorgas de todos os poços possuem validade até o ano de 2018. Dessa forma, é de extrema importância que seja realizada uma nova medição de vazão para todos eles;
- ◇ O hidrômetro do Poço 06 – Banespinha está quebrado. É aconselhável sua troca para que a macromedição desse poço seja feita corretamente;
- ◇ Necessidade de maior gerenciamento da macromedição com visitas e leituras periódicas;

O atual sistema produtor é suficiente para todo o período de planejamento, não sendo necessárias ampliações. Os poços foram reestruturados no ano de 2008, apresentando ainda boas condições. Com o passar dos anos e a deterioração natural, serão previstas reformas e modernização para maior aproveitamento e manutenção da qualidade.

■ **SISTEMA DE RESERVAÇÃO**

- ◇ Volume de reservação total: é insuficiente para todo o período de planejamento. Em nenhum momento o volume de reservação atual é capaz de suprir a demanda, muito em função do alto consumo per capita e do alto índice de perdas. Com o ajuste dessas duas necessidades, o volume necessário será mais próximo do presente, de forma que melhorias e aprimoramentos dos reservatórios sejam suficientes para suprir a futura demanda. Caso haja necessidade, fica apropriada a implantação de um novo reservatório de 100 m³;
- ◇ O reservatório central: de maior capacidade, foi construído em 1969 e nunca passou por qualquer tipo de inspeção. Na visita técnica foram observadas partes da estrutura a mostra (armaduras dos pilares de sustentação). Portanto, é

aconselhável que ocorra uma vistoria para fiscalizar o reservatório e evitar que sérios problemas venham a ocorrer.

- ◇ Os demais reservatórios: apresentam-se em bom estado de conservação. Fica sugerido que os reservatórios metálicos sejam inspecionados durante os anos para se evitar a ocorrência de ferrugens e deterioramento.
- ◇ Reservação setorial: o sistema já é dividido em setores, e não há reclamações quanto a déficits. Caso haja um novo estudo que modele uma nova perspectiva, fica proposto o rearranjo do sistema de distribuição, visando a implementação de um Programa de Redução de Perdas;

■ **SISTEMA DE TRATAMENTO**

- ◇ Como dito anteriormente, fica aconselhado a substituição dos tratamentos realizados com pastilha por tratamento com bombas dosadoras. A eficiência do tratamento utilizando soluções líquidas (ácido fluossilícico e hipoclorito de sódio) é maior.
- ◇ Introdução de tratamento de água para o Poço 05 do bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas.
- ◇ Os poços 01 e 04 abastecem o reservatório central. Como o tratamento é realizado apenas no Poço 04, é aconselhável que seja colocado um sistema no Poço 01 para que haja maior controle com relação aos parâmetros exigidos pela lei. Vale lembrar que apenas a captação do reservatório central apresentou parâmetros de flúor fora dos limites exigidos.

■ **SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

- ◇ A rede do sistema de água no Município de Américo de Campos foi trocada nos últimos 10 anos por PVC e assim apresenta ótimo estado de conservação. Apenas 5% dela ainda se encontram no material amianto. Portanto, sugere-se que ocorra a troca desse restante por PVC.
- ◇ É de extrema importância que seja implantado um Programa de Redução de Perdas e assim ocorra a implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento, inclusive com instalação de hidrômetros nos prédios públicos e afins;

Por fim, é de extrema importância alertar que há necessidade de uma maior equipe operacional. Os encanadores que realizam a manutenção, quando necessária, são os mesmos que atuam no sistema de esgotamento, ou seja, em situações com diversos problemas diários, existe apenas um par de pessoas capacitadas para executarem o serviço imposto.

6.1.2 Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Esgotos Sanitários

6.1.2.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O Sistema de coleta e encaminhamento da sede é composto de rede coletora (cerca de 30,35 km), três estações elevatórias de esgoto com linha de recalque, interceptores, emissário e uma ETE. O índice de coleta de esgotos é próximo a 100% na área urbana, uma vez que somente o bairro isolado Cabeceira das Águas Paradas não conta com rede coletora. Todo esgoto coletado é encaminhado a ETE, onde se realiza o tratamento.

Em relação à coleta, não há um cadastro da rede coletora de esgoto. Estima-se que sua extensão total seja um pouco superior a 30 km. Nos últimos anos, cerca de 80% da rede coletora foi trocada de manilha de barro vidrado por PVC Ocre. Os diâmetros variam entre 150 mm e 200 mm. Assim, toda a região que houve a troca apresenta bom estado de conservação.

Dois grandes problemas foram relatados nesse sistema. O primeiro deles refere-se aos interceptores, que margeiam os três córregos do município. Como citado no capítulo 6 deste Plano, os interceptores, de manilha de barro vidrado e diâmetros com pequenas seções (150 mm), ainda não foram trocados, apesar do projeto realizado em 2012. O outro problema relatado são as ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto.

Na visita técnica, observou-se que o sistema encontra-se completamente sobrecarregado. A caixa de passagem que interliga dois interceptores à estação de tratamento de esgoto do Banespinha está completamente assoreada e apresenta vazamento pelo chamado respiro, lançando parte do esgoto bruto diretamente no solo. Um dos poços de visita, localizado na região próxima ao córrego das Águas Paradas apresentava-se afogado, de maneira que, todo o dia que ocorre precipitação, há transbordamento do PV. Por fim, a pior situação encontra-se na estação elevatória do Banespinha e será apresentada a seguir.

A Estação Elevatória de Esgoto – Jardim dos Ipês foi construída recentemente e atualmente atende apenas algumas residências desse novo loteamento, não apresentando qualquer problema.

A E.E.E – Jorge Ferracini, apesar de mais antiga, não apresenta problemas técnicos. O principal defeito encontrado foi o cesto de tratamento grosseiro quebrado.

Ambas as estações coletam o esgoto e recalcam até um ponto alto da rede, onde seguem por interceptores até a última estação elevatória.

Por fim, a E.E.E – Banespinha, responsável por recalcar todo o esgoto produzido no município para a Estação de Tratamento, apresenta diversas situações críticas. Primeiramente, o tratamento preliminar, composto por apenas um gradeamento grosseiro e caixa de areia, encontra-se totalmente ineficaz, de maneira que grande quantidade do esgoto esta passando diretamente para a caixa de areia sem o gradeamento.

Esta falta de pré-tratamento acarreta em diversos problemas na sequência da elevatória. Como grande parte do esgoto segue caminho sem qualquer tipo de remoção de sólidos, o rotor da bomba de recalque para, devido à alta concentração de sedimentos. Toda vez que a bomba necessita de manutenção, ela é desligada, surgindo então a situação mais crítica do sistema.

Toda vez que a bomba de recalque deixa de funcionar, o esgoto captado é direcionado a um tanque pulmão, que tem como objetivo armazenar esse esgoto que não pode ser recalcado, até que a manutenção da bomba seja feita. Como o rotor está sendo afetado mais de uma vez ao dia, esse tanque pulmão está totalmente sobrecarregado lançando o esgoto bruto diretamente no Córrego das Águas Paradas através de seu “respiro”.

Portanto, essa sequência de desastres na estação elevatória mostra que nem todo esgoto produzido está sendo realmente tratado, como pressuposto.

Vale ressaltar sobre a equipe operacional do tratamento de esgoto. Existe apenas um par de encarregados, os mesmos que atuam no sistema de tratamento de água, ou seja, com o sistema sobrecarregado, a equipe não está tendo tempo suficiente para atuar em ambos os cenários, evidenciando a necessidade de novos membros.

6.1.2.2 *Sistemas de Tratamento*

O município de Américo de Campos conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia + 1 facultativa + 1 maturação), operando com vazão média de 11,2 L/s. A E.E.E – Banespinha recalca todo o esgoto produzido até uma caixa de recepção, próxima à ETE, que envia o afluente por gravidade até a primeira lagoa, a anaeróbia. O único tratamento preliminar é realizado antes do recalque na E.E.E – Banespinha.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no Capítulo 6 (Coleta de Dados e Informações). O efluente tratado é conduzido por um emissário em PVC até o Córrego das Águas Paradas. Este emissário encontrava-se quebrado no dia da visita técnica. O município possui outorga para o lançamento de 37,20 m³/h de efluente tratado.

A lagoa anaeróbia apresentava forte odor, estava assoreada, além de alta concentração de material sobrenadante.

Na lagoa facultativa era perceptível o início da formação de material sobrenadante também. Problema causado pela situação da lagoa anaeróbia.

A lagoa de maturação não apresenta problemas técnicos.

Foram observadas muitas caixas de passagem quebradas entre as lagoas, além da vegetação na margem das lagoas estar levemente acima do normal.

A ETE foi inaugurada em agosto de 2006 e nunca houve retirada de lodo. Vale ressaltar também que para a projeção da estação, foi disposto um TCRA ao município que impõe a plantação uma quantia de espécies arbóreas, este termo ainda não foi realizado.

O projeto da ETE foi dimensionado para o horizonte de 2022, ou seja, algumas reformas e ampliações deverão ser realizadas, mais evidenciada pela situação atual do sistema de esgotamento.

Em vista de ampliações de sistema tratamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

6.1.2.3 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Esgotos Sanitários

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Américo de Campos encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

♦ Sistema de Coleta e Encaminhamento

Interceptores

Os interceptores do município, como previsto em projeto realizado no ano de 2012, devem ser substituídos por novos com material mais adequado e novos diâmetros. O atual sistema apresenta-se completamente sobrecarregado de forma que os novos interceptores deverão apresentar maior seção para suportarem a presente e futura demanda.

A caixa de areia na confluência dos interceptores encontra-se assoreada e próxima ao seu limite. É necessária urgente manutenção para remoção desses sedimentos, visto que parte do esgoto é lançada diretamente no solo pelo respiro da caixa.

Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

As estações elevatórias Jardim dos Ipês e Jorge Ferracini não apresentam problemas técnicos. Em compensação, a elevatória do Banespinha apresenta diversas situações críticas. Elas serão descritas a seguir.

O tratamento preliminar composto por gradeamento e caixa de areia deve ser reestruturado, pois não atende a atual demanda de esgotamento. O canal deverá ser recalculado para que não ocorra o mesmo problema atual.

O atual conjunto motobomba do sistema também não suporta a atual demanda, sendo propícia a troca por um novo conjunto com maior potência e vazão de recalque.

O tanque ou poço pulmão apresenta-se afogado e, em função das duas situações críticas citadas acima, acaba lançando o esgoto bruto diretamente no ribeirão Águas Paradas.

Essas situações críticas são todas crescentes, ou seja, uma alavanca a piora da outra. Da mesma forma, caso haja solução do primeiro problema, é possível que o sistema caminhe para melhores condições. Portanto, é de extrema importância que o projeto de afastamento de esgoto doméstico de 2012 seja realizado com prioridade.

♦ Sistema de Tratamento

Lagoa Anaeróbia

A lagoa anaeróbia encontra-se em situação crítica. Mau odor, assoreamento e grande quantidade de sobrenadantes determinam essa calamidade. É necessária com urgência a remoção do lodo e limpeza da lagoa. Todos esses detalhes estão provocando a diminuição da eficiência do tratamento, que já se encontra nos limites estabelecidos Decretos Estaduais.

Lagoa Facultativa

Em função da situação vista na lagoa anaeróbia, a lagoa facultativa também vem mostrando material flutuante, que não deveria ocorrer. Sua limpeza também é essencial.

6.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município e o estudo de demandas são a base para a proposição de cenários, definição de diretrizes e metas, e para o detalhamento de programas, projetos e ações, que serão apresentados em fases posteriores do trabalho.

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

6.2.1 Classificação, geração, coleta, transporte e destinação final

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

6.2.1.1 Classificação

♦ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

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

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

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

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

De forma mais localizada, de acordo com estudos divulgados no Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, a composição gravimétrica dos resíduos gerados na UGRHI 5 – PCJ apontou um índice de 73,28% de material orgânico, 18,8% de materiais recicláveis e 7,92% de rejeitos. Conforme apresentado, foram estes os estudos utilizados para a projeção dos resíduos sólidos no município de Américo de Campos.

♦ Resíduos da Limpeza Pública (RLP)

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

♦ Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

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

♦ Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

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

6.2.1.2 Geração

De acordo com informações do município, são coletados aproximadamente 3,5 ton/dia de resíduos domiciliares, sem que haja separação dos materiais recicláveis; 200 kg/dia de material reciclável; 4,5 kg/dia de resíduos de serviços de saúde. Não há informações sobre os resíduos de construção e demolição civil.

6.2.1.3 Coleta e Transporte

A coleta dos RSD do município é realizada pelo próprio município, diariamente de segunda, quarta e sexta-feira. Todos os resíduos coletados são encaminhados para o aterro sanitário do município.

Os resíduos de poda e capina, bem como de limpeza pública, principalmente aquele originário do serviço de varrição, são coletados pela Prefeitura e encaminhados ao antigo aterro do município, disposto somente para este fim.

Os RCC são coletados pelo município e dispostos em área anexa ao aterro sanitário. O município aguarda por um triturador de resíduos para dar fim adequado ao RCC coletado.

Os RSS são coletados em dois pontos: UBS – Dr. Doélio Bérnago e CEMEI – Joaquim Ferreira Pires no município pela empresa Constroeste e destinados para seu adequado fim no município de Votuporanga.

6.2.1.4 Destinação Final

O **Quadro 6.2** apresenta o resumo da destinação final dos resíduos municipais diagnosticados:

QUADRO 6.2 – DESTINAÇÃO FINAL

DESTINAÇÃO FINAL			
RSD	RLP	RCC	RSS
Aterro Sanitário	Antigo Aterro Sanitário	Área anexa ao Aterro Sanitário	Unidade privada - Constroeste

6.2.2 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 6, 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:

$$\text{ICR} = (\text{Duc} / \text{Dut}) \times 100$$

sendo:

- ◇ ICR = Indicador de coleta regular;
- ◇ Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;
- ◇ Dut = Total dos domicílios urbanos.

Segundo informações coletadas na prefeitura, o município de Américo de Campos possui 100% dos domicílios urbanos atendido pela coleta de lixo, portanto, seu ICR = 100.

◆ IQR – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

De acordo com a avaliação da CETESB, no ano de 2016, o aterro sanitário onde atualmente os resíduos são dispostos, localizado no próprio município, obteve IQR = 7,9, sendo avaliado como Adequado. (Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – 2016 – CETESB).

◆ ISR – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

A vida útil prevista do aterro sanitário, local de disposição atual dos RSD de Américo de Campos, é de 5 ou 6 meses, sendo atribuído ao município um ISR igual a 0.

Neste caso, o município possui duas opções como alternativas, sendo que a primeira está em processo. Trata-se de um novo aterro construído pelo Consórcio CIDAS para todos os integrantes. A princípio, esse novo aterro seria construído no município de Álvares Florence, que faz fronteira com Américo de Campos. Caso essa opção não tenha tempo hábil para ocorrer, a segunda alternativa seria a disposição do resíduo no município vizinho de Gestal.

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

◆ Demais serviços analisados

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

A coleta seletiva é realizada uma vez por semana e o serviço de separação é feito por um autônomo sem vínculo empregatício com a Prefeitura. Desta maneira, uma porção considerável de resíduos recicláveis é destinada ao aterro do município, contrariando a exigência da PNRS, em que deverão ser dispostos em aterro sanitário somente os

resíduos não reaproveitáveis. Portanto, a estruturação de um serviço de coleta seletiva passa a ser uma obrigação do município, que deverá planejar e implantar sistemas realmente amplos e eficientes.

Os resíduos da construção civil (RCC), coletados pela Prefeitura em caçambas dispostas em locais estratégicos no perímetro do município, são deslocados para a região do aterro sanitário, onde são armazenados. Há nessa concentração de resíduos diversos tipos, devido ao processo como são coletados, ou seja, a população dispõe diversos itens nas caçambas que não deveriam ser colocados. O município aguarda por um triturador para propor um destino final adequado a esse resíduo (triturador prometido pelo Consórcio CIDAS). Caso não o obtenham, é importante que o município implante uma unidade de recebimento de RCC para a parcela destes resíduos que não são reaproveitados, seja através de uma unidade municipal ou consorciada. Por fim, é importante se tenha conscientização por parte dos munícipes para que não haja descarte destes resíduos clandestinamente, como em terrenos baldios e margens de córregos, onerando os custos de coleta e transporte para o município

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

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

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

6.2.3.1 *Resíduos Especiais*

■ *Sistema de Logística Reversa no município*

◇ Embalagens de Agrotóxicos

O município não possui controle da logística reversa das embalagens de agrotóxico do município, ficando por conta dos produtores a devolução deste material no local onde foram adquiridos. É importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa devolução de embalagens a fim de evitar que produtos contaminantes tenham destinação inadequada.

◇ Pilhas e baterias

O município não realiza a coleta de pilhas e baterias. Recomenda-se que seja implantando um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos de maneira inadequada.

◇ Pneus

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

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

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

◇ Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

O município não possui um programa de coleta de óleo de cozinha. Recomenda-se que seja implantado esse programa e que haja fiscalização, para que esse tipo de óleo tenha seu destino final adequado. Sobre a fiscalização do descarte de óleos e lubrificantes de oficinas, é importante que o município passe a fazer a fiscalização dessa devolução de embalagens e descarte adequado de óleos lubrificantes a fim de evitar que produtos contaminantes tenham destinação irregular.

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

O município não realiza a coleta de lâmpadas. Recomenda-se que seja implantando um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos de maneira inadequada. Na usina de triagem, foram encontradas algumas lâmpadas separadas, ou seja, o município pode se apoiar nessa ideia e depois de coletada, prover um final adequado a este tipo de resíduo.

◇ Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

O município não realiza a coleta destes resíduos. Recomenda-se que seja implantando um programa de coleta desses materiais, para que não sejam dispostos de maneira inadequada.

6.2.3.2 Planos de Gerenciamento Específicos

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

- ◆ Resíduos de serviços públicos de saneamento básico;
- ◆ Resíduos industriais;
- ◆ Resíduos de serviços de saúde;
- ◆ Resíduos de transporte;
- ◆ Resíduos de mineração;

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

6.2.3.3 Soluções Consorciadas

A lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007, tem por finalidade a união entre municípios para constituir associação pública ou pessoa jurídica de direito privado, por meio do ordenamento jurídico, visando solucionar problemas de ordem comum entre os entes.

Os consórcios são constituídos pela assinatura de um Protocolo de Intenções pelo Poder Executivo e sancionado pelo Poder Legislativo por meio de uma lei que autorize a constituição do consórcio e união entre os entes federados, implicando na delegação de competências e na definição de obrigações.

O consorciamento se torna um instrumento de gestão compartilhada de grande importância e relevância, visto que além de organizar os municípios numa única personalidade jurídica, define competências e responsabilidades, ou seja, todos os envolvidos são responsáveis pela execução de qualidade dos serviços prestados. Ponto essencial quanto a personalidade jurídica refere-se sobre a sua definição, sendo pessoas jurídicas distintas de seus constituintes, podendo assumir obrigações e praticar atos em seu nome e sob sua responsabilidade.

A **Figura 6.2** demonstra o processo de consorciamento intermunicipal, desde sua formação até a inscrição junto aos órgãos competentes e a captação de recurso.

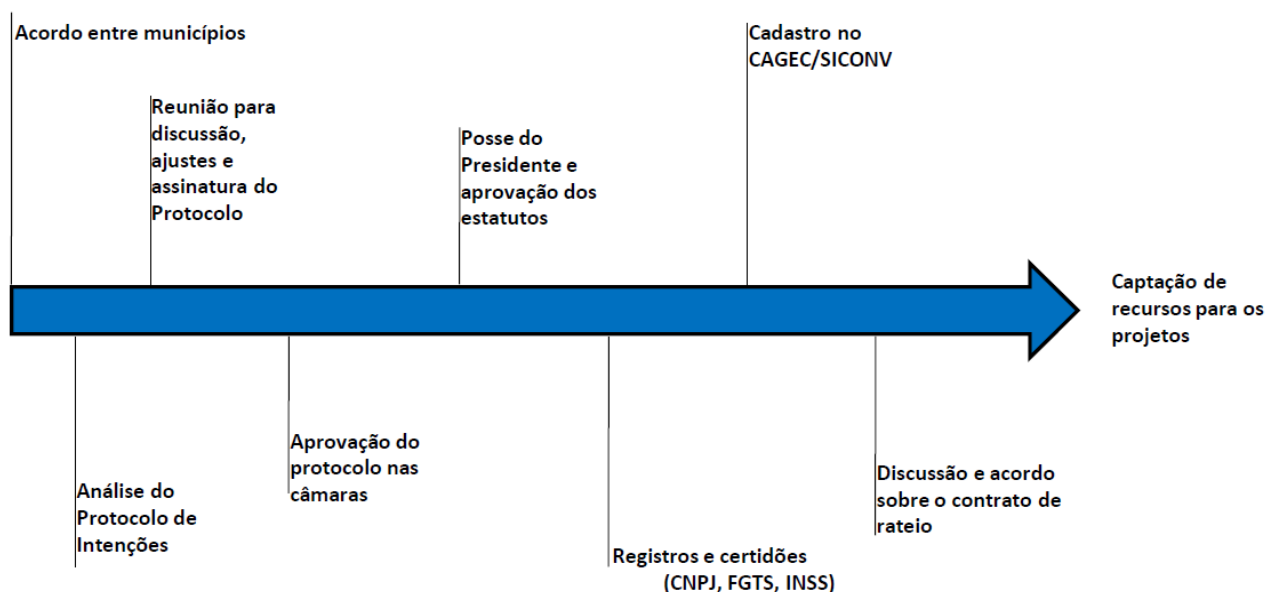


Figura 6.2 – Processo de consorciamento intermunicipal

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.

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

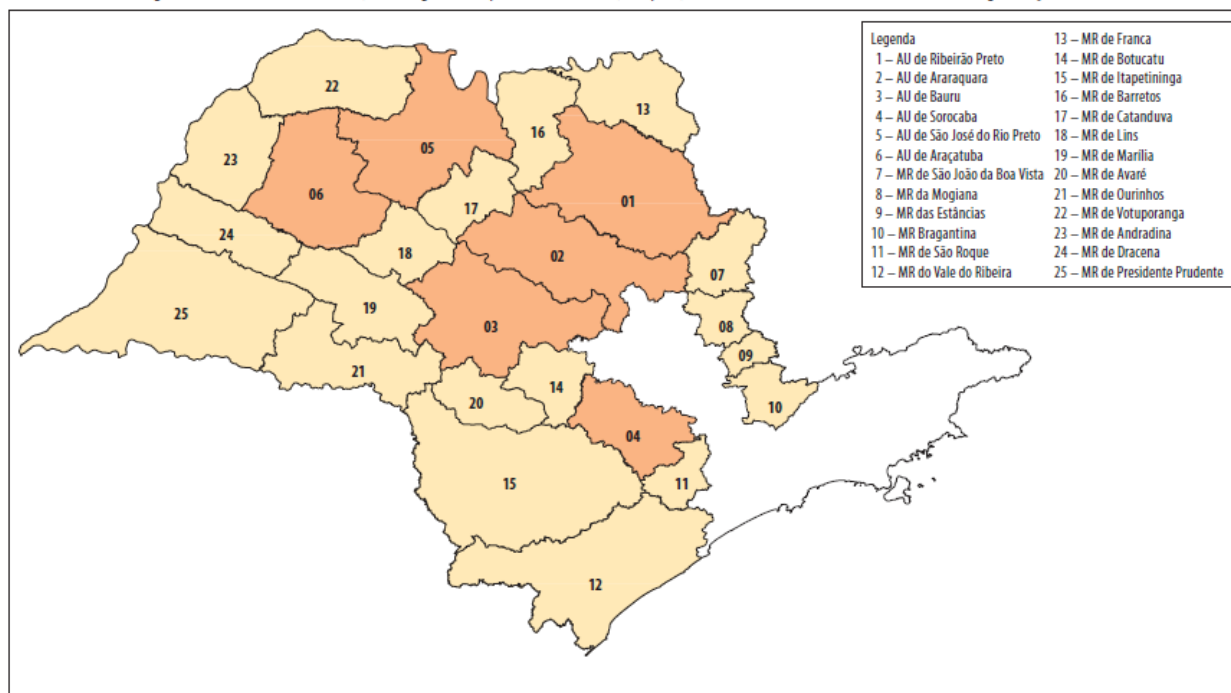
Os resultados das atividades realizadas em cada oficina regional do Girem foram observados e considerados na formulação das propostas de regionalização, uma vez que refletem o posicionamento coletivo dos municípios em relação às dificuldades encontradas na gestão de resíduos sólidos, assim como as potencialidades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

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

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

Assim, as discussões basearam-se nas 22 microrregiões e nas três aglomerações 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 6.3 – Unidades Regionais do Estado de São Paulo

Ainda segundo o estudo, a proposta preliminar de regionalização referente ao município de Américo de Campos é a unidade 22 – MR de Votuporanga, cujos municípios estão contidos na **Figura 6.4**:

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, Paranapuã, 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 6.4 – Unidade Regional relativa ao Município de Américo de Campos

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 Américo de Campos, 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.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 15, pode-se concluir que:

- ◆ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água superficial de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público, sendo a grande maioria dos municípios abastecidas por poços profundos;
- ◆ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
 - ◇ A qualidade da água subterrânea;

- ◇ à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
- ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

No que tange aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, as conclusões são as seguintes:

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 20 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

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.

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

- ◆ a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;

- ♦ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ♦ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante;
- ♦ 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;
- ♦ a previsão de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os 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 **Figura 7.1**.

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:

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

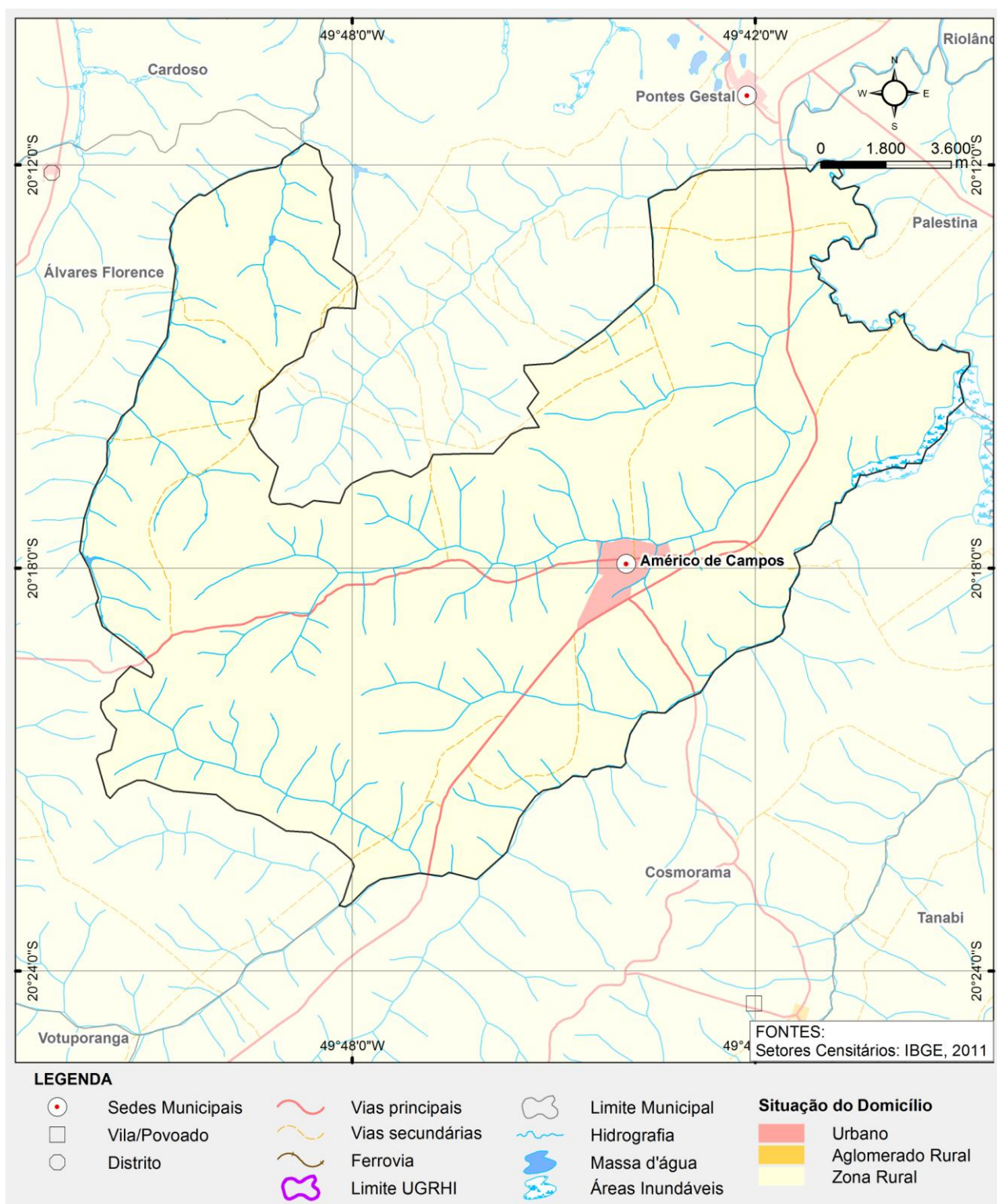


Figura 7.1 – Área urbana e rural do município de Américo de Campos

7.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE AMÉRICO DE CAMPOS – ÁREA URBANA⁹

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 47%	Índice de Perdas 25%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Manter o índice de coleta de esgotos	Cobertura 99%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Aumentar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 99%	Índice de Tratamento 100%	Longo Prazo até 2038

Já para as áreas rurais do município, atualmente não atendidas pelo sistema público, apresentam-se no **Quadro 7.2** os objetivos e metas.

QUADRO 7.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE PAULICEIA – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038

7.3.2 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

No **Quadro 7.3** encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte de projeto de 20 anos, ou seja, de 2019 a 2038.

⁹ 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mídades), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; 3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 4 – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana.

QUADRO 7.3 – OBJETIVOS E METAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Aumentar 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	ND	50%	2019 a 2038
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	ND	50%	2019 a 2038
Aumentar a nota da avaliação do IQR ¹⁰	79	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

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

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

Com base na evolução populacional da área urbana do município, foram projetadas as demandas futuras e as eventuais intervenções necessárias ao sistema. Os resultados obtidos estão resumidos no **Quadro 8.1**.

É importante destacar que as projeções indicam que, até o final do plano, há uma expectativa de redução nas vazões médias distribuídas devido à gradativa redução dos índices de perdas na distribuição. Este fato evidencia a importância da elaboração e implantação de um Plano de Controle de Perdas que, além de possibilitar o aproveitamento integral do atual sistema produtor, não aumenta a pressão na demanda hídrica do manancial subterrâneo.

¹⁰ 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 8.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹¹

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máx. Diária (L/s)	Demanda Máx. Horária (L/s)
2017	Situação Atual	22,0	24,3	31,4
2019	Obras Emergenciais	21,8	24,2	31,4
2022	Obras de Curto Prazo	21,0	23,4	30,7
2026	Obras de Médio Prazo	19,8	22,3	29,7
2038	Obras de Longo Prazo	16,5	18,9	26,4
Decréscimos em relação a 2017 - %		25%	22%	16%

É importante destacar que o período em que o sistema será mais solicitado será no ano de 2019, em que a vazão máxima projetada é de 24,2 L/s e o volume de reservação necessário é de 698 m³.

8.1.2 Sistema Produtor

Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas diárias, pode-se estabelecer um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema, comparando com a capacidade nominal de produção de cada unidade.

Esse balanço está sendo efetuado para o sistema produtor de Américo de Campos, que é composto por sete poços profundos. As capacidades nominais de cada sistema encontram-se demonstradas a seguir:

QUADRO 8.2 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DIÁRIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

	Exploração (m³/hora)	Tempo de Operação (h/dia)	Exploração Diária (m³/dia)	Exploração Diária (L/s)
Poço 01	79,20	20	1584	18,33
Poço 02	34,43	14	482,02	5,58
Poço 03	7,14	3	21,42	0,25
Poço 04	31,50	14	441	5,10
Poço 05	5,11	5	25,55	0,30
Poço 06	23,29	3	69,87	0,81
Poço 07	18,86	3	56,58	0,65
Total			2680,44	31,02

Como indicado no Quadro 8.2 anterior, a maior demanda máxima diária, considerando o sistema como um todo, deverá ocorrer por volta do ano 2019, quando o valor da mesma estará em torno de 24,2 L/s, devido à redução progressiva dos índices de perdas na distribuição.

¹¹ O ano de 2019 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2020;

- A partir de 2019, os anos em referência estão relacionados com as datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de água, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo;

Observa-se que a capacidade atual do sistema, para um período de 24 horas, é de 55 L/s e que o mesmo tem operado com uma vazão média de 31 L/s. Desta forma, é possível verificar que a configuração atual do sistema produtor tem capacidade para atender à demanda futura do município. No entanto, deve-se ressaltar que tal quadro só será verificado caso o programa de redução de perdas seja efetivamente implantado e que o índice de perdas diminuam até pelo menos 25% em 2038.

Como na cidade de Américo de Campos o sistema produtor é feito apenas através de poços, o sistema de tratamento ocorre em linha, na saída dos reservatórios para a rede e é feito através da adição de cloro e flúor. Esse tratamento é satisfatório, devendo ser mantido. Caso haja variação na qualidade da água do poço, as dosagens dos produtos de desinfecção devem ser ajustadas, garantindo os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (Portaria nº 2.914 de 2011). No caso dos Poços P01 e P05, deve-se implementar unidades de tratamento.

Deve-se atentar para o fato de que as intervenções no sistema produtor podem não estar somente relacionadas com o rearranjo operacional, mas, também, com eventuais reformas e adequações necessárias nas unidades, automações, eliminação de vazamentos, regularização de outorgas de captação de todos os poços do município, proteção do manancial, evitando contaminações (neste caso, trata-se de manancial subterrâneo), etc.

Em termos de produção (com os dados disponibilizados), o sistema produtor de água encontra-se capacitado ao atendimento durante todo o horizonte de planejamento. Ainda de acordo com o diagnóstico do sistema, os poços estão em bom estado de conservação.

8.1.3 *Sistemas de Reservação*

Conforme verificado, a área urbana possui um sistema de reservação insuficiente para suprir a demanda durante todo o período de planejamento. Atualmente, o sistema conta com 6 reservatórios, totalizando um volume de 357 m³, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a área variam entre de 700 m³ (ano de 2017) a 546 m³ (ano de 2038). Como solução, deve-se instalar mais unidades de reservação com capacidade total de 550 m³.

Em relação ao estado de conservação das unidades do sistema, o reservatório central, de maior capacidade, foi construído em 1969 e nunca passou por qualquer tipo de inspeção. Na visita técnica foram observadas partes da estrutura a mostra (armaduras dos pilares de sustentação). Portanto, é aconselhável que ocorra uma vistoria para fiscalizar o reservatório e evitar que sérios problemas venham a ocorrer.

Os demais reservatórios apresentam-se em bom estado de conservação. Fica sugerido que os reservatórios metálicos sejam inspecionados durante os anos para se evitar a ocorrência de ferrugens e deterioramento.

8.1.4 Sistemas de Distribuição

A rede de distribuição de água de toda a área urbana apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 31 km. No entanto, ressalta-se que o município não apresenta um cadastro técnico atualizado das estruturas presentes no sistema de distribuição, bem como, diâmetro da tubulação e material constituído.

O Índice de Perdas na Distribuição, segundo o departamento, apresenta valor em torno de 46%, que pode ser considerado elevado. Portanto, visando à redução desse índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, recomenda-se a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

8.1.5 Principais Intervenções em Sistemas de Abastecimento de Água

De um modo geral, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município, da vigência de certa ação, e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

■ AÇÕES GERAIS

- ◇ Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedição;
- ◇ Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ Implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

■ REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS

- ◇ Redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores automatizados eficientes;
- ◇ Pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ Minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 km de rede;

- ◇ Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os mesmos, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ Troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;

■ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES**

- ◇ Planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- ◇ Seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- ◇ Substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ Atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ Estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

■ **REDUÇÃO DE PERDAS RESULTANTES DE DESPERDÍCIOS**

Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.

Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:

- ◇ Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- ◇ Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e
- ◇ Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

8.1.6 *Resumo das Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água*

Conforme dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos, ressaltando-se que se trata de intervenções mais abrangentes, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e demais entidades envolvidas. Evidentemente, todas as intervenções possíveis e mais específicas somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

As eventuais intervenções nos sistemas produtores e de reservação são mais fáceis de serem equacionadas, porque permitem a identificação das capacidades nominais desses sistemas e a proposição de eventuais ampliações.

No entanto, em relação ao sistema de distribuição, as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque elas dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, do conhecimento das capacidades das unidades existentes, identificadas em cadastros nem sempre disponíveis, e de outros fatores relacionados com a setorização piezométrica, também às vezes inexistentes na maioria dos sistemas de abastecimento de água.

Então, considerando a não existência, no caso de Américo de Campos, de projetos do sistema de distribuição, foram efetuadas as seguintes hipóteses para ampliação desse sistema:

- ♦ Considerou-se que será implementado um Programa de Redução de Perdas, associado a um projeto executivo do sistema de distribuição, onde se prevê um estudo e possível rearranjo da setorização da rede, além de eventuais ampliações necessárias em unidades do sistema;
- ♦ A ampliação gradativa da rede de distribuição (principal e secundária) foi também prevista, em função do crescimento vegetativo das populações, uma vez que a área urbana já se encontra integralmente atendida.

Dentro do estudo de setorização deverá ser avaliado o problema da queda de pressão na distribuição durante o horário de pico, a fim de determinar com precisão o volume e localização dos eventuais reservatórios elevados, ou demais alternativas, para resolução do problema.

Como essas hipóteses implicam intervenções no sistema em determinados prazos, admitiu-se um custo associado às mesmas, conforme melhor pormenorizado no Capítulo 5 adiante (Metodologia para Estimativa dos Investimentos Necessários e Avaliação das Despesas de Exploração). O **Quadro 8.3** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 8.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹²

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas
AMÉRICO DE CAMPOS	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Médio Prazo - entre 2019 a 2026	• OSE: Substituição das tubulações antigas, cerca de 9,3 km de rede (cerca de 30% da extensão total da rede), por tubulações de PVC.
			Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.
			Longo Prazo - entre 2027 a 2038	• OSE: Implantação de aproximadamente 700 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 57 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.
	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	POÇOS, RESERVATÓRIOS E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• OSE: Construção de reservatórios, totalizando uma capacidade 550 m³ a mais da capacidade atual.
	TRATAMENTO DE ÁGUA	TRATAMENTO DE ÁGUA	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• OSE: Construção de unidades de tratamento de água nos poços P01 e P05.

8.2 SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

8.2.1 Etapas e Contribuições dos Sistemas

No caso deste sistema, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e estrutura principal do sistema existente.

De acordo com informações disponibilizadas pela prefeitura, a estação de tratamento de esgoto do município teria capacidade aproximada de 11 L/s (vazão máxima diária), fazendo com que a estação não tenha capacidade para atender a vazão máxima diária ao

¹² Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal Específico em elaboração pelo consórcio ENGECORPS/Maubertec; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais (2anos), de curto prazo(4 anos), de médio prazo(8 anos) e de longo prazo(de 8 anos até o final do plano), em função da necessidade de previsão de investimentos no sistema, balanço de receitas e despesas e consequente estudo de sustentabilidade econômico-financeira; - As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras localizadas e estruturais, e não estruturais; - OSL: Obras e Serviços Localizados; OSE: Obras e Serviços Estruturais; MNE: Medidas Não Estruturais.

final de plano da sede municipal, estimada em 18 L/s. O sistema de tratamento é do tipo australiano, composto por uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa.

De forma geral, as principais intervenções planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associada à universalização do serviço e crescimento vegetativo.

No caso do presente estudo e de acordo com o novo estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo o período de planejamento e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras do sistema são apresentadas no **Quadro 8.4**.

QUADRO 8.4 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA DE PROJETO - SEDE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹³

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx. Diária (l/s)	Contribuição Máx. Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	15,2	17,0	22,5	266
2019	Obras Emergenciais	15,8	17,7	23,4	278
2022	Obras de Curto Prazo	16,0	17,9	23,7	283
2026	Obras de Médio Prazo	16,1	18,1	24,0	287
2038	Obras de Longo Prazo	16,2	18,1	24,1	288
Acréscimos em relação a 2017 - %		6%	7%	7%	8%

8.2.2 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema de esgotamento e encaminhamento do município de Américo de Campos não atende integralmente a área urbana do município de modo que há proposta para implantação de novas redes em curto prazo. A necessidade de novas redes, além de acompanhar o crescimento vegetativo do município, irá atingir a universalização do serviço, de modo que se estima a implantação de 1 km de rede de coleta até o final do horizonte de planejamento.

Além da cobertura, é importante considerar a capacidade das estruturas nas unidades existentes. Para isso, a realização do cadastro do sistema de coleta torna-se fundamental a fim de analisar com melhor precisão a capacidade da rede de coleta ao longo do horizonte de planejamento. Embora não sejam conhecidas as novas vazões a serem veiculadas por unidade, acredita-se que o atual sistema de coleta não seja capaz de suportar as vazões máximas horárias projetadas entre o início e o final de plano.

Os custos associados na elaboração deste cadastro serão incluídos nos custos de implantação da rede, uma vez que estão interligados.

¹³ O ano de 2015 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2016; - A partir de 2015, os anos indicados referem-se às datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de esgotos, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo; - A maior contribuição máxima horária está prevista para o ano 2034; essa contribuição deverá estar em torno de 78,7 L/s, conforme indicado no Quadro 3.6 anterior.

Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e extravasamentos, devem-se avaliar as causas e soluções possíveis, desde as limpezas até a substituição dos trechos com problemas.

Propôs-se a substituição de 30% da rede atual. Além disso, neste item são indicadas como intervenções, as obras relacionadas com a implantação de rede coletoras e novas ligações, decorrentes do crescimento vegetativo e universalização do serviço.

8.2.3 Sistemas de Elevação e Recalque de Esgotos Sanitários

Existem três (03) estações elevatórias de esgoto, sendo uma delas o destino de todo o esgoto produzido. Esta última elevatória envia todo o produto coletado para a Estação de Tratamento.

A falta de informações das vazões de operação das bombas impossibilita a análise das velocidades de operação das estações elevatórias. Desta forma, reforça-se a necessidade do cadastro técnico do sistema de esgotamento, incluindo as estações elevatórias, com objetivo de verificar se as vazões e bombeamento e o diâmetro das linhas de recalque necessitam de intervenções, segundo as recomendações contidas em bibliografia especializada e na norma brasileira.

Os principais limites de velocidade estabelecidos para tubulações estão representados a seguir:

QUADRO 8.5 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS¹⁴ (m/s)

Diâmetro (mm)	CRITÉRIOS	
	1	2
75	0,50	0,71
100	0,60	0,75
150	0,80	0,83
200	0,90	0,90
250	1,10	0,98
300	1,20	1,05
400	1,40	1,20
500	1,60	1,35

8.2.4 Sistemas de Tratamento

A área urbana da Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos, com capacidade nominal de 11 L/s (vazão máxima diária) e composta de lagoas (1 anaeróbia + 1 facultativa + 1 maturação) e não possui tratamento preliminar.

¹⁴ Critério 1 - para pré-dimensionamento- Manual de Hidráulica - Azevedo Netto e G.A.Alvarez - 8ª edição - 998; - Critério 2 - com utilização da equação empírica - $v_{máx.}=0,60+1,50D$, onde v (m/s) e D (m) - Hidráulica Básica - R.M.Porto - São Carlos - EESC/USP-1998.

Conforme já verificado, e tendo em vista que o valor máximo da contribuição média diária estimada foi de 16,2 L/s, no final do plano, a ETE não tem capacidade suficiente para atender a demanda.

Dessa forma será considerada a implantação de uma nova ETE e a desativação da ETE antiga, pois como a lagoa anaeróbia e a facultativa estão em estado de conservação precário, para a realização da adequação o gasto seria semelhante.

Em relação ao tratamento do lodo, com gerenciamento e operação correta das lagoas, o material deve permanecer nas unidades por um período de cerca de 10 anos, a partir do qual se torna estável sem necessidade de implantação de tratamento específico. Ressalta-se ainda a necessidade de treinamento de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, principalmente, o de tratamento, a fim de que o mesmo opere em perfeitas condições, minimizando eventuais problemas que acarretem má operação do sistema, com perda de eficiência no tratamento.

Outro fator a ser observado refere-se à emissão de gases de efeito estufa no sistema de tratamento de esgotos, tendo em vista a Lei nº 13.798/2009, na qual o Estado de São Paulo, em 2020, deve apresentar uma redução das emissões totais em 20%, em relação aos números identificados em 2005. Em geral, em sistemas de tratamento de esgotos, o principal método para eliminar esses gases gerados é através de queimadores de gases, por exemplo, o tipo “FLARE”, nos quais há a neutralização dos efluentes gasosos a partir da queima dos mesmos. Esse método é bastante utilizado em reatores anaeróbios (UASB), em função da facilidade de captação e condução dos efluentes até a unidade de queima.

Recentemente, a SABESP implantou um método inovador de neutralização dos gases gerados no tratamento de esgotos, ainda em fase de teste, em uma ETE em São Miguel Paulista. O método em teste é composto de uma mistura vegetal, restos de casca de coco, colocada dentro de um contêiner e molhada, gerando bactérias que funcionam como filtros biológicos. Dessa forma, os efluentes gasosos são sugados por dutos para dentro do contêiner, onde é filtrado, saindo limpo para o ambiente. Novamente, este método é mais facilmente aplicado em sistemas de tratamento com unidades fechadas, nos quais a captação e condução dos gases são facilitadas.

No caso de Américo de Campos e demais municípios de pequeno e médio porte, cujo tratamento é por lagoas, devem ser realizados estudos detalhados e específicos a fim de avaliar a viabilidade de aplicação de métodos de captação e tratamento dos gases, uma vez que o volume de efluentes gasosos gerados é significativamente menor, o que pode descaracterizar a necessidade de implantação de tratamento de gases de efeitos estufa.

8.2.5 Resumo das Intervenções Principais nos Sistemas de Esgotos Sanitários

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Américo de Campos, conforme apresentado no **Quadro 8.6** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e demais entidades envolvidas. Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias no sistema.

QUADRO 8.6 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS¹⁵

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas
AMÉRICO DE CAMPOS	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2027 a 2038	• OSE: Implantação de aproximadamente 1 km de novas redes e 77 ligações para universalização do serviço e atendimento ao crescimento vegetativo das populações.
		REDE COLETORA	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• OSE: Substituição de cerca de 30% da rede coletora existente
		REDE COLETORA E EMISSÁRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de distribuição
		LINHA DE RECALQUE	Emergencial - entre 2019 e 2020	• OSE: Substituição da linha de recalque de diâmetro de 2.000 mm por uma nova de diâmetro de 150 e 200 mm.
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Emergencial - entre 2019 e 2020	• OSE: Implantação de 3 Geradores de Emergência nas EEEs.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Médio Prazo - entre 2019 a 2026	• OSL: Implantação de uma nova ETE, do tipo lagoa, sistema australiano, com capacidade mínima de 24 L/s. • MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de tratamento

8.3 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.

¹⁵ Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal Específico em elaboração pelo consórcio ENGECORPS/Maubertec; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais (2anos), de curto prazo(4 anos), de médio prazo(8 anos) e de longo prazo(de 8 anos até o final do plano), em função da necessidade de previsão de investimentos no sistema, balanço de receitas e despesas e consequente estudo de sustentabilidade econômico-financeira; - As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras localizadas e estruturais, e não estruturais; - OSL: Obras e Serviços Localizados; OSE: Obras e Serviços Estruturais; MNE: Medidas Não Estruturais.

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.

8.3.1 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;
- ♦ Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos de poda;

O detalhamento dos custos e a logística desses serviços demandam a elaboração de estudos mais detalhados como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS.

8.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Seguindo os preceitos da PNRS, há três destinos possíveis para os resíduos sólidos domiciliares:

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

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

- ♦ Ano 1 ao 4: faixa de 3 a 15%, com média anual de 4% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 5 ao 9: faixa de 15 a 30%, com média anual de 3% de reaproveitamento;

- ♦ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 40%, com média anual de 2% de reaproveitamento;
- ♦ Ano 15 ao 19: faixa de 40 a 50%, com média anual de 2% de reaproveitamento; e
- ♦ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

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

8.3.2.1 Central de Triagem

Não existe no município um programa social de coleta seletiva. Considerando a central de triagem existente seja insuficiente para atender à demanda, será proposta ao município a implantação de uma unidade. Assim, a projeção dos recicláveis ao longo do horizonte de projeto está apresentada no **Quadro 8.7**.

QUADRO 8.7 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/ano)	Projeção de Recicláveis de RSD (t/dia)
2019	5.909	29	0,08
2020	5.929	34	0,09
2021	5.939	39	0,11
2022	5.950	44	0,12
2023	5.961	49	0,13
2024	5.972	54	0,15
2025	5.982	59	0,16
2026	5.982	64	0,18
2027	5.982	69	0,19
2028	5.982	74	0,20
2029	5.982	79	0,22
2030	5.982	84	0,23
2031	5.973	89	0,24
2032	5.963	93	0,26
2033	5.954	98	0,27
2034	5.944	103	0,28
2035	5.936	108	0,29
2036	5.916	112	0,31
2037	5.897	117	0,32
2038	5.878	121	0,33
TOTAL		1.518	

Portanto, a central de triagem proposta deverá comportar no mínimo o recebimento diário de 0,3 toneladas de material reciclável.

Área requerida

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

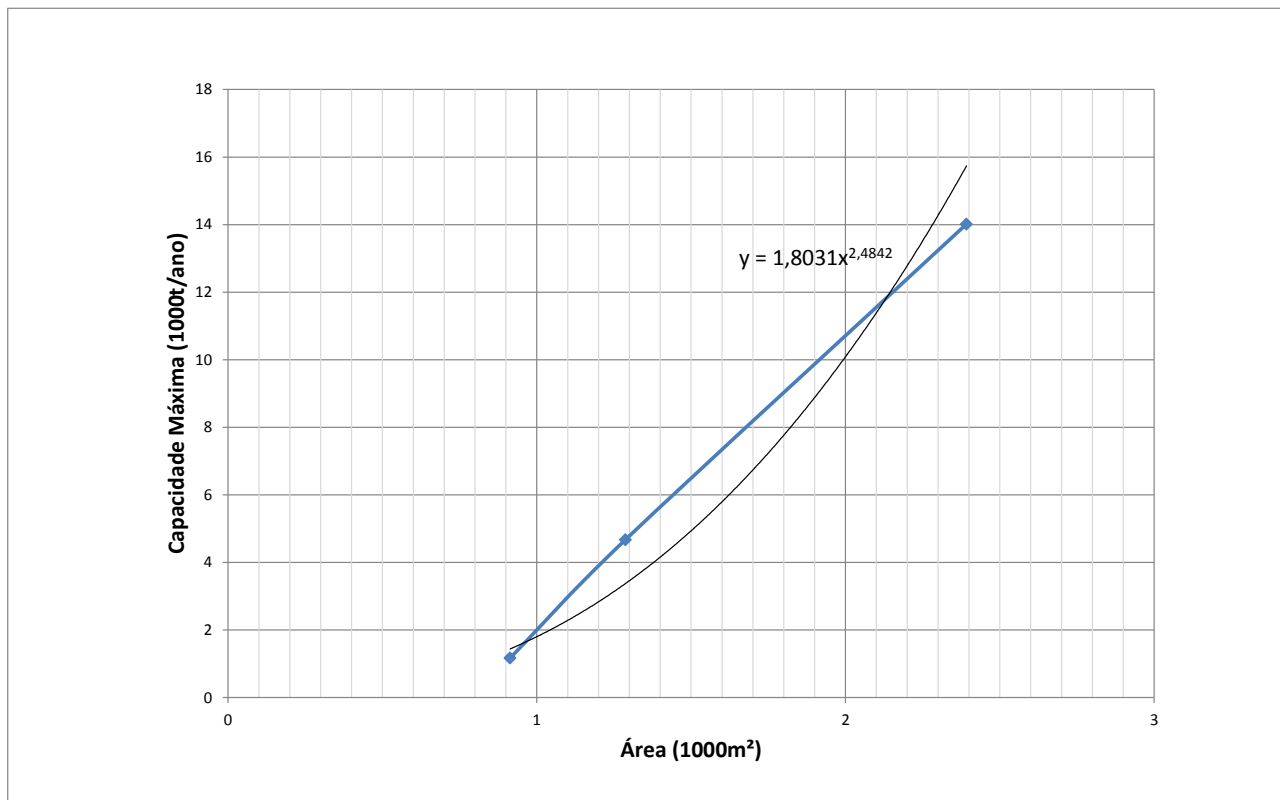


Figura 8.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

8.3.2.2 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 8.8** apresenta a projeção dos materiais compostáveis.

QUADRO 8.8 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE COMPOSTÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/ano)	Projeção de Compostáveis de RSD (t/dia)
2.019	5.909	28	0,08
2.020	5.929	57	0,16
2.021	5.939	86	0,24
2.022	5.950	143	0,39
2.023	5.961	191	0,52
2.024	5.972	211	0,58
2.025	5.982	230	0,63
2.026	5.982	250	0,68
2.027	5.982	269	0,74
2.028	5.982	288	0,79
2.029	5.982	307	0,84
2.030	5.982	326	0,89
2.031	5.973	345	0,95
2.032	5.963	364	1,00
2.033	5.954	382	1,05
2.034	5.944	401	1,10
2.035	5.936	419	1,15
2.036	5.916	437	1,20
2.037	5.897	454	1,24
2.038	5.878	472	1,29
TOTAL		5.661	

Assim, a usina de compostagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 1,3 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 8.1.

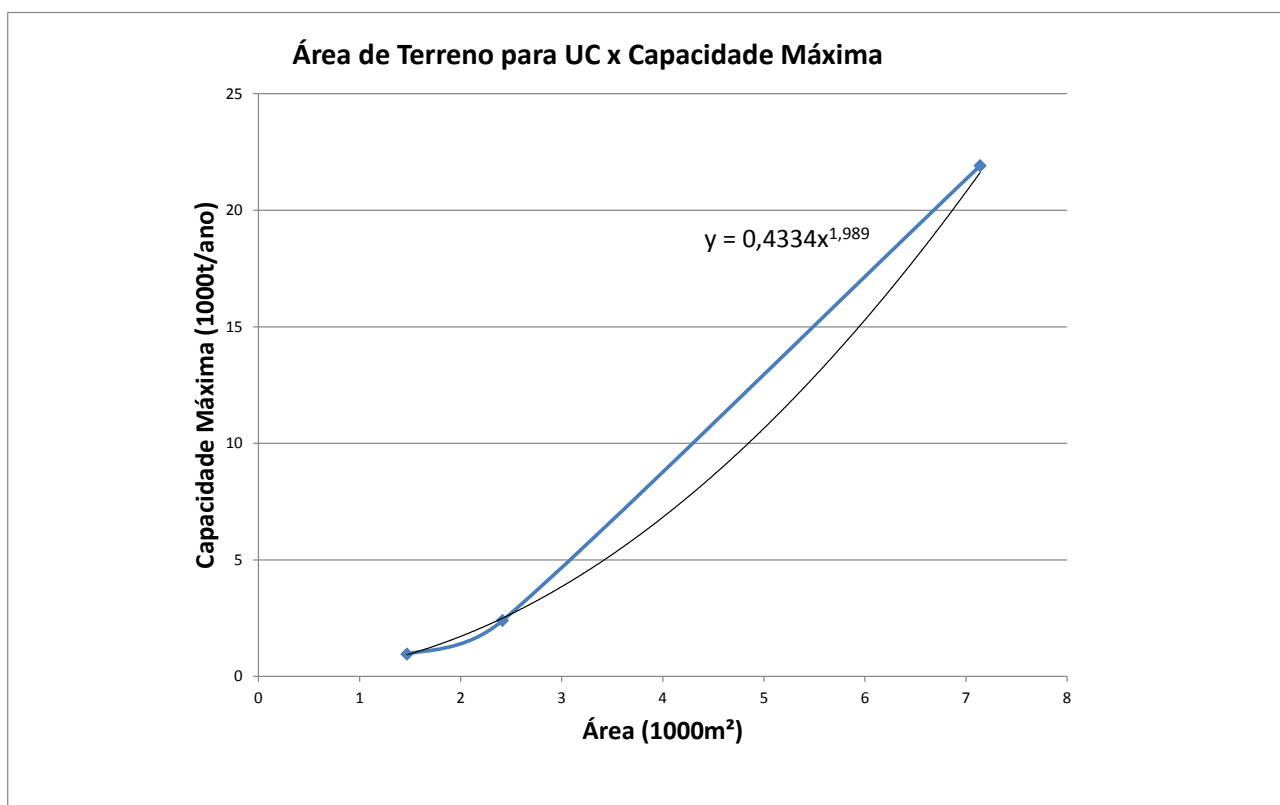


Gráfico 8.1 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

8.3.2.3 Aterro Sanitário

Conforme já apresentado, o município de Américo de Campos dispõe seus resíduos domiciliares em aterro em valas localizado no próprio município, com avaliação do IQR de sendo classificado como aterro adequado.

Uma vez que o aterro tem vida útil é somente até o ano de 2019, segundo a prefeitura, o município tem a necessidade de buscar uma nova unidade de disposição dos resíduos domiciliares. O **Quadro 8.9** apresenta a evolução da geração de rejeitos, durante o horizonte de projeto.

QUADRO 8.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2.019	5.909	1.265	3,47
2.020	5.929	1.236	3,39
2.021	5.939	1.207	3,31
2.022	5.950	1.176	3,22
2.023	5.961	1.116	3,06
2.024	5.972	1.065	2,92
2.025	5.982	1.043	2,86
2.026	5.982	1.021	2,80
2.027	5.982	996	2,73
2.028	5.982	972	2,66

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)
2.029	5.982	948	2,60
2.030	5.982	924	2,53
2.031	5.973	900	2,47
2.032	5.963	874	2,40
2.033	5.954	849	2,33
2.034	5.944	824	2,26
2.035	5.936	798	2,19
2.036	5.916	773	2,12
2.037	5.897	747	2,05
2.038	5.878	721	1,97
TOTAL		18.885	

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 17.649 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 disposição dos resíduos sólidos urbanos, foi elaborada uma curva com dados de área e faixas populacionais. Essa curva está apresentada no Gráfico 8.2. 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.

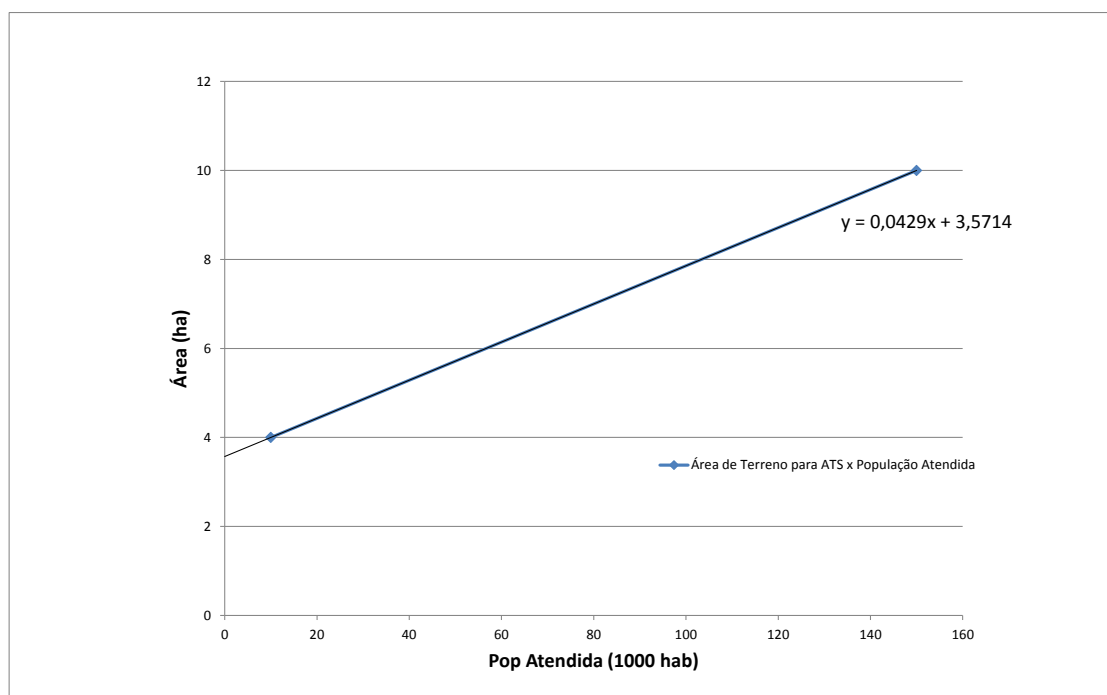


Gráfico 8.2 – Variação da área do terreno do ATS em função da população

8.3.3 Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC)

Para os resíduos da construção civil e demolição, há dois 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 ocorrerão gradualmente, conforme a progressão:

- ♦ Ano 1 ao 4: faixa de 0 a 15%;
- ♦ Ano 5 ao 9: faixa de 20 a 28%;
- ♦ Ano 10 ao 14: faixa de 30 a 38%;
- ♦ Ano 15 ao 19: faixa de 40 a 48%; e
- ♦ Ano 20 em diante: 50% de reaproveitamento.

8.3.3.1 Central de Britagem

O município de Américo de Campos não faz o reaproveitamento dos resíduos da construção civil, sendo os mesmos dispostos irregularmente em uma área localizada na área urbana do município.

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

O **Quadro 8.10** apresenta a projeção dos resíduos reaproveitáveis da construção civil.

QUADRO 8.10 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REAPROVEITÁVEIS

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2.019	5.909	90	0,2
2.020	5.929	181	0,5
2.021	5.939	273	0,7
2.022	5.950	455	1,2
2.023	5.961	608	1,7
2.024	5.972	670	1,8
2.025	5.982	732	2,0
2.026	5.982	793	2,2
2.027	5.982	854	2,3
2.028	5.982	915	2,5
2.029	5.982	976	2,7
2.030	5.982	1.037	2,8
2.031	5.973	1.097	3,0
2.032	5.963	1.156	3,2
2.033	5.954	1.215	3,3
2.034	5.944	1.273	3,5
2.035	5.936	1.332	3,6

Ano	População (hab.)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/ano)	Projeção de Reaproveitáveis de RCC (t/dia)
2.036	5.916	1.388	3,8
2.037	5.897	1.444	4,0
2.038	5.878	1.499	4,1
TOTAL		17.989	Toneladas

Assim, a central de britagem deverá ter capacidade para receber no mínimo 4,1 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 868 m². O Gráfico 8.3 ilustra essa curva.

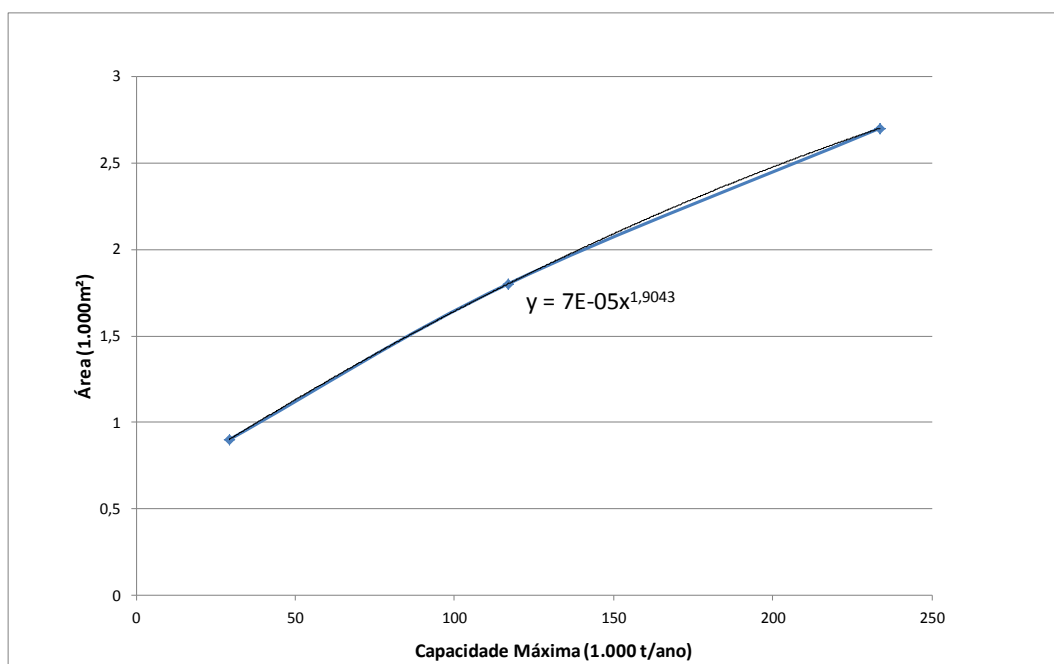


Gráfico 8.3 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

8.3.3.2 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 estão apresentadas no **Quadro 8.11**.

QUADRO 8.11 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RCC

Ano	População (hab.)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/ano)	Projeção de Rejeitos de RCC (t/dia)
2.019	5.909	2.923	8,0
2.020	5.929	2.842	7,8
2.021	5.939	2.756	7,6
2.022	5.950	2.579	7,1
2.023	5.961	2.432	6,7
2.024	5.972	2.376	6,5
2.025	5.982	2.319	6,4
2.026	5.982	2.258	6,2
2.027	5.982	2.197	6,0
2.028	5.982	2.136	5,9
2.029	5.982	2.075	5,7
2.030	5.982	2.014	5,5
2.031	5.973	1.950	5,3
2.032	5.963	1.886	5,2
2.033	5.954	1.822	5,0
2.034	5.944	1.758	4,8
2.035	5.936	1.695	4,6
2.036	5.916	1.629	4,5
2.037	5.897	1.564	4,3
2.038	5.878	1.499	4,1
TOTAL		42.708	Toneladas

O aterro de Resíduos de Construção Civil de Américo de Campos deverá ter a capacidade mínima de receber 42.708 toneladas de resíduos da construção civil e demolição, que corresponde ao total gerado durante todo o horizonte de projeto.

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

Área requerida

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

Porém, como os aterros de Resíduos de Construção Civil não necessitam de área para tratamento de gases e chorume, admitiu-se que a área necessária para implantação do aterro de Resíduos de Construção Civil para população de 150.000 habitantes é de 88% da área necessária para implantação do aterro sanitário. O Gráfico 3.5 apresenta a curva resultante.

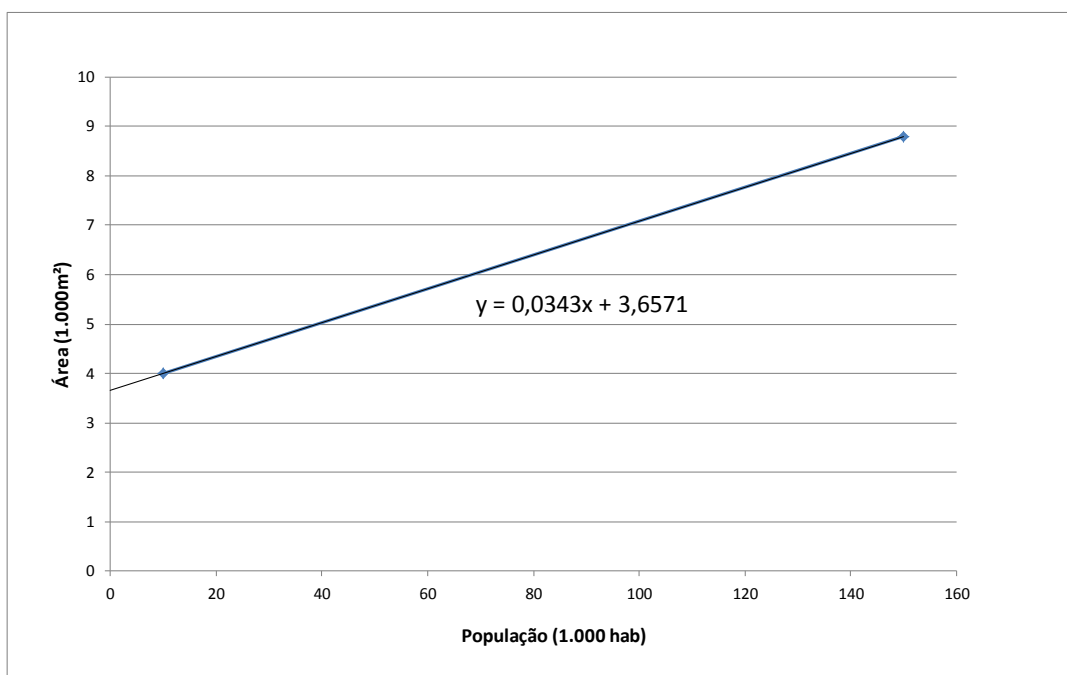


Gráfico 8.4 – Variação da área do terreno do ARCC em função da população

8.3.3.3 Critérios de escolha da área para localização do aterro dos Resíduos de Construção Civil gerados

Recomenda-se o atendimento aos seguintes critérios de localização de aterro de Resíduos de Construção Civil, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT:

8.3.3.3.1 Condições de Implantação

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

8.3.3.3.2 Critérios para localização e implantação

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

- ♦ Geologia e tipos de solos existentes;
- ♦ Hidrologia;
- ♦ Passivo ambiental;
- ♦ Vegetação;
- ♦ Vias de acesso;

- ♦ Área e volume disponíveis e vida útil;
- ♦ Distância de núcleos populacionais.

O aterro que receba Resíduos de Construção Civil deve possuir:

- ♦ Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- ♦ cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais;
- ♦ Portão para controle de acesso ao local;
- ♦ Sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;
- ♦ Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;
- ♦ Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto;
- ♦ Iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
- ♦ Sistema de comunicação para utilização em ações de emergência;
- ♦ Sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m² e volume de disposição inferior a 10.000 m³, podem ser dispensados do monitoramento.
- ♦ O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade.
- ♦ Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se as faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com períodos de recorrência de cinco anos, que impeçam o acesso, no aterro, de águas precipitadas no entorno, além do carreamento de material sólido para fora da área do aterro.

8.3.4 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final resíduo de serviço de saúde (RSS) são terceirizados e, atualmente, são realizados pela empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda. mediante Contrato nº 73/2014, que abrange os RSS dos grupos “A”, “B” e “E, bem como animais mortos de pequeno e médio porte dos grupos “A2 e A4”, segundo resoluções CONAMA N°358/05 e ANVISA RCD 306/04.

O **Quadro 8.12** apresenta a projeção da geração de resíduos de serviços de saúde.

QUADRO 8.12 – 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	5.909	25,89	0,071
2.020	5.929	25,97	0,071
2.021	5.939	26,02	0,071
2.022	5.950	26,07	0,071
2.023	5.961	26,12	0,072
2.024	5.972	26,16	0,072
2.025	5.982	26,21	0,072
2.026	5.982	26,21	0,072
2.027	5.982	26,21	0,072
2.028	5.982	26,21	0,072
2.029	5.982	26,21	0,072
2.030	5.982	26,21	0,072
2.031	5.973	26,17	0,072
2.032	5.963	26,12	0,072
2.033	5.954	26,08	0,071
2.034	5.944	26,04	0,071
2.035	5.936	26,01	0,071
2.036	5.916	25,92	0,071
2.037	5.897	25,83	0,071
2.038	5.878	25,75	0,071
TOTAL		521	Toneladas

Assim, a unidade de tratamento de Américo de Campos deverá tratar 71 quilogramas diários de resíduos.

Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia¹⁶, bastante superior às necessidades diárias de Américo de Campos.

8.3.5 Outros resíduos

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

8.3.5.1 Domésticos

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

¹⁶ Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba

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

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

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

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

8.3.5.2 Industriais

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

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

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.

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

O **Quadro 8.13** apresenta sucintamente as principais intervenções propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município.

QUADRO 8.13 – 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 da Central de Triagem com capacidade mínima de 0,3 t/dia.	506
		Longo Prazo (2027 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 1,3 t/dia.	1.043
		Longo Prazo (2027 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 4,1 t/dia.	1.313
		Longo Prazo (2027 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 18.885 toneladas.	38.236
		Longo Prazo (2027 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	
	ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 42.708 toneladas.	33.647
		Longo Prazo (2027 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO, TRATAMENTO (RSS)	-	Longo Prazo (2027 2038)	• OSL: Manutenção dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS	

9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS

9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimentos

9.1.1.1 Estudo de Custo de Empreendimentos - SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgotos nas áreas urbanas foi efetuada, preferencialmente, com base em documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, de maio/2017. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água e esgotos, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo:

- ♦ **Sistemas de Abastecimento de Água** – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;
- ♦ **Sistema de Esgotos Sanitários** – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição. No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2017, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 2,76%, considerando o período de maio/2017 a outubro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período junho/2017 a julho/2017 (1,23%), acrescido de uma taxa inflacionária mensal de 0,5%, durante o período de ago/2017 a out/2017 (como previsão, pela ainda indisponibilidade do índice nessa fase de elaboração do PMESSB).

9.1.1.2 Utilização de Curvas de Custo – ANA – Agência Nacional de Águas

Também foram utilizadas, complementarmente, curvas paramétricas para a estimativa de custo das obras, curvas essas propostas no estudo Atlas do Abastecimento de Água elaborado pela Agência Nacional de Águas - ANA. Como em todas as estimativas de custo estabelecidas em nível de macroplanejamento, existe uma faixa de variação associada às curvas paramétricas que só poderá ser determinada nas fases posteriores dos estudos de concepção e dos projetos de engenharia.

Essas curvas de custo, produzidas com base em pesquisas juntos aos fornecedores de equipamentos e através da “Tabela de Custos Unitários de Serviços – Habitação, Saneamento e Infraestrutura” do SINAPI e da revista Guia da Construção – Custos, Suprimentos e Soluções Técnicas da Editora PINI. Foram incluídas nas mesmas os impostos e BDI das empresas.

Foram desconsiderados na composição dos preços os custos com elaboração dos projetos, terrenos, desapropriações, gerenciamento de obras, outorgas e os custos legais. A data base dos estudos foi o mês de julho de 2008, referente ao índice Brasil de custo de obras da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Os valores obtidos através das curvas paramétricas foram reajustados desde julho de 2008 a outubro de 2017.

9.1.2 Metodologia para Estimativa dos Investimentos no Programa de Redução de Perdas

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz, de tal modo que as perdas totais do sistema possam ser reduzidas de um determinado patamar para outro mais adequado. No caso específico de Américo de Campos, esses valores se situam atualmente na faixa de 46% (perdas físicas). A proposição é a de que as perdas reduzidas para alcançar, pelo menos, 25% no ano 2038.

Fica muito difícil a estimativa de investimentos para esse programa, sem que se tenha um Plano Diretor de Redução de Perdas ou um Projeto de Readequação da Rede de Distribuição, onde esteja configurada nova setorização e estabelecida a proposição de todas as intervenções necessárias.

Por isso, para que se pudesse compor um orçamento estimativo para as intervenções necessárias nos sistema de água e esgotos do município em nível de PMESSB, valeu-se de um programa desenvolvido para Indaiatuba, município integrante da UGRHI 5 (PCJ), onde se demonstraram passo a passo as ações necessárias e os respectivos custos realizados. O resultado final, expresso em custo por metro de rede total existente no município, indicou um valor em torno de R\$ 16,00/m, com data base em dez/2012. Para Américo de Campos, em função das incertezas em relação às reais intervenções necessárias, adotou-se um custo de R\$ 27,00/m, já com data base de outubro/2017.

Evidentemente, esse valor é apenas estimado e baseado em dados reais praticados para um determinado município. No entanto, os custos podem ser diferenciados, em função de características próprias e específicas do sistema em estudo. Por ocasião da revisão desse PMESSB, programada para cada 4 anos, segundo a Lei nº 11.445/07, esses custos devem ser revistos e ajustados, partindo-se do princípio de que já foram realizados estudos relativos ao planejamento das várias ações necessárias para a implementação do programa, lastreado nas condições locais.

Deve-se ressaltar que os custos para implementação de um Programa de Redução de Perdas foram incorporados aos custos de implantação da rede principal, secundária e das novas ligações, com distribuição ano a ano durante todo o período de planejamento. Isto porque as ações resultantes desse programa implicam intervenções basicamente relacionadas com o sistema de distribuição.

9.1.3 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados fornecidos pela Prefeitura Municipal para os sistemas de água e esgotos do município em estudo. As despesas de exploração englobam itens relacionados ao pessoal, aos produtos químicos, à energia

elétrica, aos serviços de terceiros, à água importada, ao esgoto exportado, às despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração.¹⁷

9.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.2.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimento

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

9.2.1.1 Central de Triagem (RSD)

Custos de implantação

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

QUADRO 9.1 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE USINA DE TRIAGEM (CAPEX) – 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.

¹⁷ As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m³ faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

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.

9.2.1.2 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.

9.2.1.3 Aterro Sanitário (RSD)

Custos de implantação

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.

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

QUADRO 9.5 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO (CAPEX) – R\$/TONELADA PROCESSADA POR DIA

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

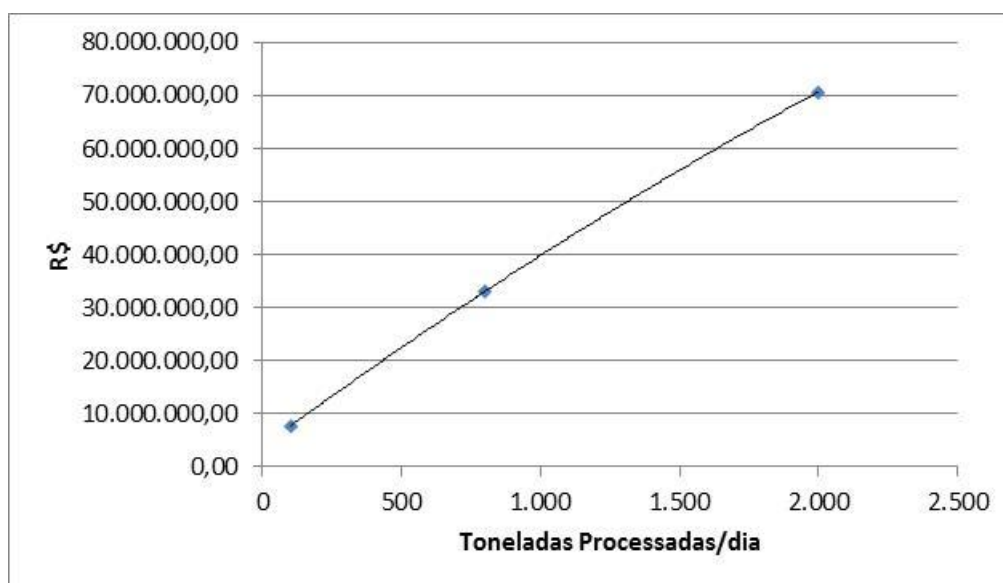


Gráfico 9.1 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos processados por dia

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

Custos de operação e manutenção

Os custos de operação da usina do aterro sanitário (ATS), 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 9.6** e **Gráfico 9.2**. Esse valor foi corrigido pelo INCC até a data de Outubro/2017.

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

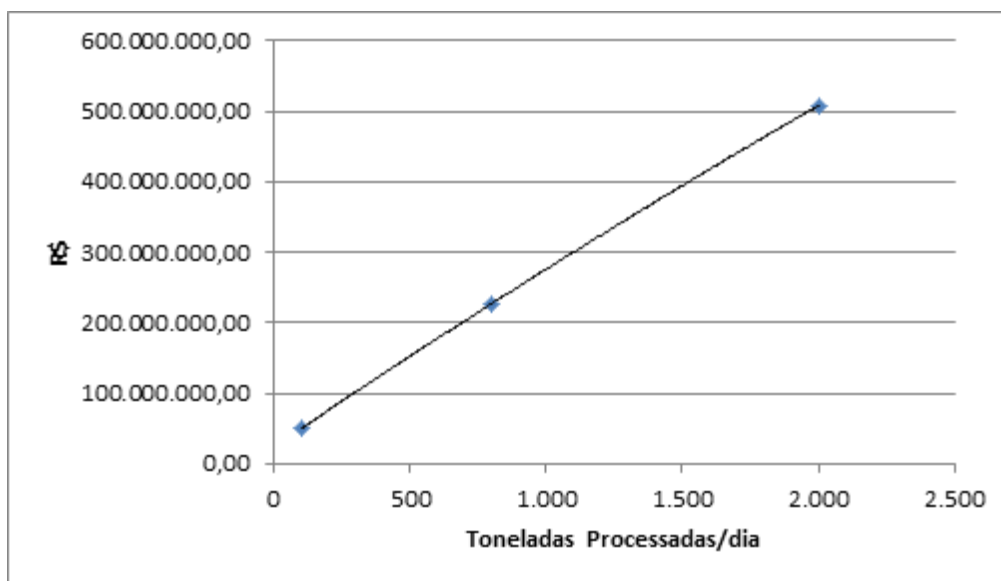


Gráfico 9.2 – Variação do custo de implantação do ATS em função da quantidade de resíduos processados por dia

9.2.1.4 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.

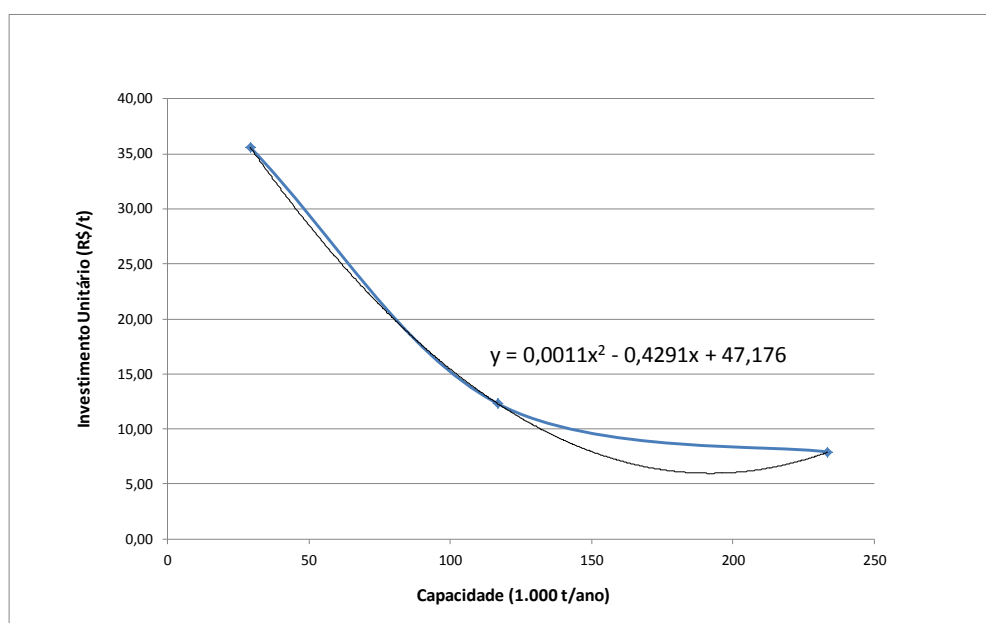


Gráfico 9.3 – Variação do custo de implantação da CB em função da capacidade

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.

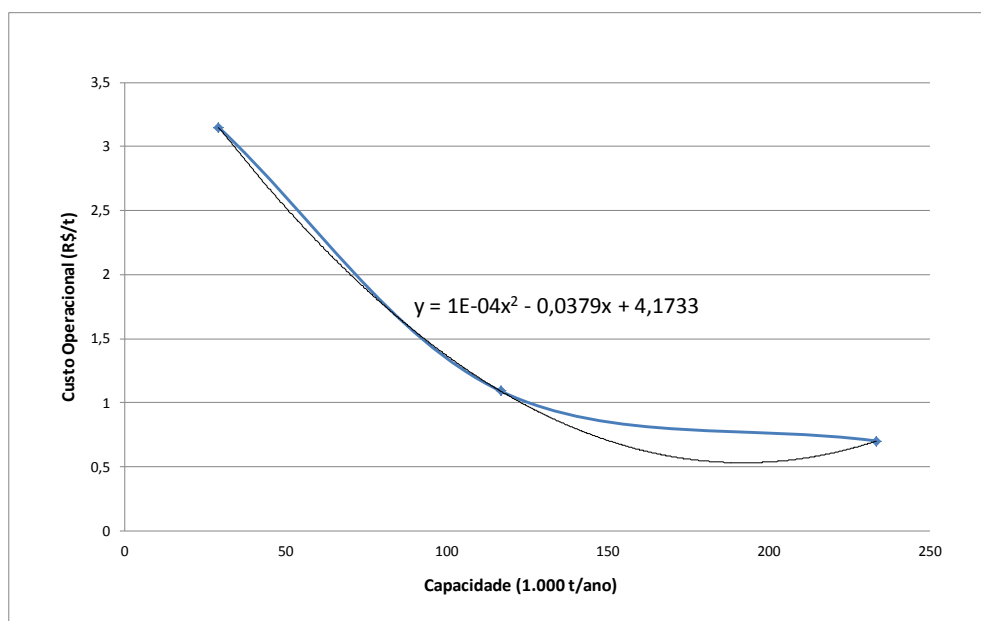


Gráfico 9.4 – Variação do custo operacional da CB em função da capacidade

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

9.2.1.5 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.

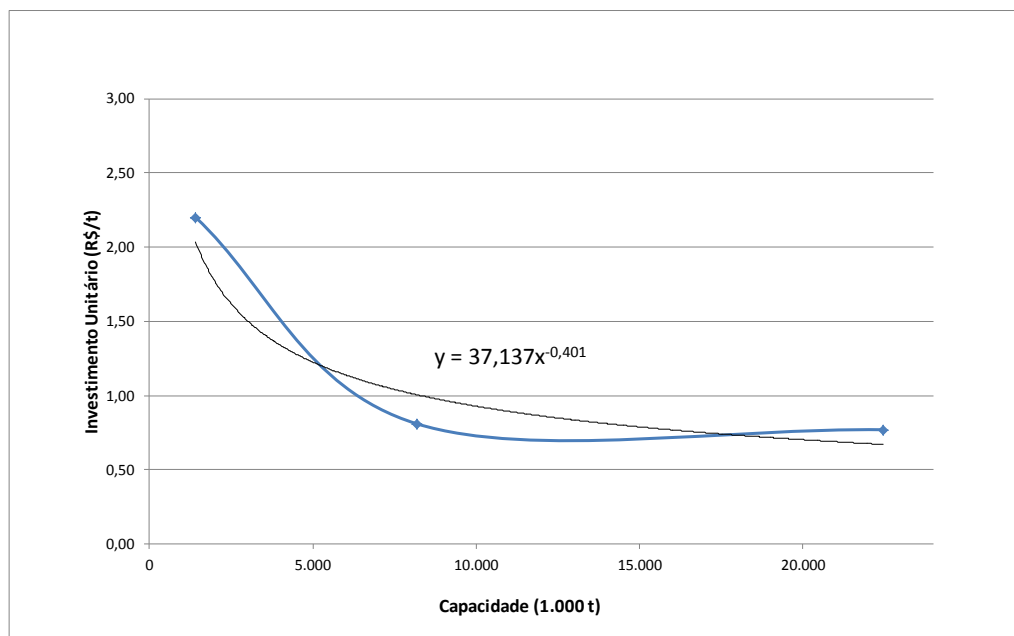


Gráfico 9.5 – Variação do custo da implantação do ARCC em função da capacidade

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.

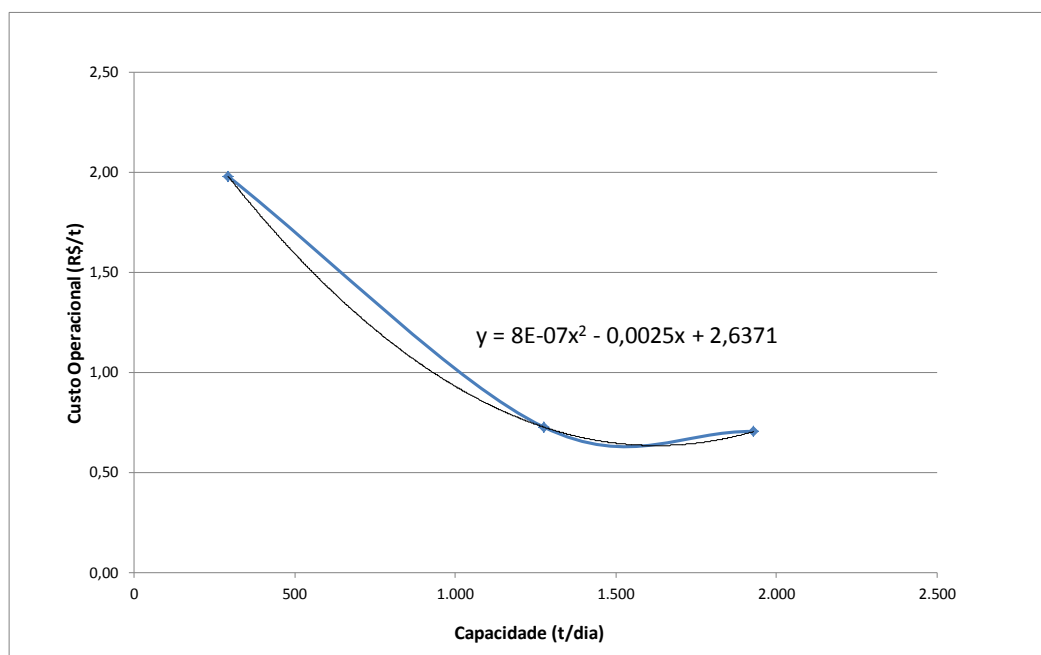


Gráfico 9.6 – Variação do custo operacional do ARCC em função da capacidade

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.

9.2.1.6 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.

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

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

9.2.1.7 Custos não incluídos

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

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

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

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

10.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*

10.1.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos encontra-se apresentado no Quadro 10.1. A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 3,6 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
AMÉRICO DE CAMPOS	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Médio Prazo - entre 2019 a 2026	OSE: Substituição das tubulações antigas, cerca de 9,3 km de rede (cerca de 30% da extensão total da rede), por tubulações de PVC.	1.710.000,00	2019 – 213.750,00 2020 – 213.750,00 2021 – 213.750,00 2022 – 213.750,00 2023 – 213.750,00 2024 – 213.750,00 2026 – 213.750,00 2027 – 213.750,00
			Curto Prazo - entre 2019 a 2022	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.	1.010.000,00	2019 a 2038 50.500,00/ano
			Longo Prazo - entre 2019 a 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 700 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 57 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.		
	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	POÇOS, RESERVATÓRIOS E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	MNE: Cadastro Técnico das estruturas	40.000,00	2019 – 20.000,00 2020 – 20.000,00
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	OSE: Construção de reservatórios, totalizando uma capacidade 550 m³ a mais da capacidade atual.	570.000,00	2019 – 142.500,00 2020 – 142.500,00 2021 – 142.500,00 2022 – 142.500,00
	TRATAMENTO DE ÁGUA	TRATAMENTO DE ÁGUA	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	OSE: Construção de unidades de tratamento de água nos poços P01 e P05	240.000,00	2019 – 60.000,00 2020 – 60.000,00 2021 – 60.000,00 2022 – 60.000,00
INVESTIMENTOS TOTAIS					3.330.000,00	-

10.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Américo de Campos:

- ♦ Obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ Obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022(4 anos);
- ♦ Obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ Obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)¹⁸.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 10.1, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

¹⁸ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

Locais	Sistema	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
AMÉRICO DE CAMPOS	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	• OSE: Substituição das tubulações antigas, cerca de 9,3 km de rede (cerca de 30% da extensão total da rede), por tubulações de PVC.	1.710.000,00																				
			• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.	860.000,00																				
			• OSE: Implantação de aproximadamente 700 m de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 57 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	150.000,00																				
	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	POÇOS, RESERVATÓRIOS E REDE DE DISTRIBUIÇÃO	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas	40.000,00																				
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	• OSE: Construção de reservatórios, totalizando uma capacidade 550 m³ a mais da capacidade atual.	570.000,00																				
	TRATAMENTO DE ÁGUA	TRATAMENTO DE ÁGUA	• OSE: Construção de unidades de tratamento de água nos poços P01 e P05	240.000,00																				
INVESTIMENTOS (R\$)				3.570.000,00	1.907.000,00				1.057.000,00				606.000,00											

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Água

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão mais bem ilustradas na Ilustração 10.1, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana do município;
- ♦ A redução do índice de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando às adequações no sistema de distribuição;
- ♦ Maior garantia de fornecimento de água com qualidade estabelecida pela legislação vigente, desde a saída da unidade de tratamento até as residências;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função do maior acompanhamento dos processos.

Ilustração 10.1

10.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

10.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Américo de Campos encontra-se apresentado no Quadro 10.2. A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 6,6 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

QUADRO 10.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
AMÉRICO DE CAMPOS	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2019 a 2038	• OSE: Implantação de aproximadamente 1 km de novas redes e 77 ligações para universalização do serviço e atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 460.000,00	2019 a 2038 23.000,00/ano
		REDE COLETORA	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	• OSE: Substituição de cerca de 30% da rede coletora existente	R\$ 3.720.000,00	2019 – 930.000,00 2020 – 930.000,00 2021 – 930.000,00 2022 – 930.000,00
		REDE COLETORA E EMISSÁRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de distribuição	R\$ 110.000,00	2019 – 55.000,00 2020 – 55.000,00
		LINHA DE RECALQUE	Emergencial – entre 2019 e 2020	• OSE: Substituição da linha de recalque de diâmetro de 2.000 mm por uma nova de diâmetro de 150 e 200 mm.	R\$ 750.000,00	2019 – 375.000,00 2020 – 375.000,00
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Emergencial – entre 2019 e 2020	• OSE: Implantação de 3 Geradores de Emergência nas EEES.	R\$ 240.000,00	2019 – 120.000,00 2020 – 120.000,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Médio Prazo - entre 2019 a 2026	• OSL: Implantação de uma nova ETE, do tipo lagoa, sistema australiano, com capacidade mínima de 24 L/s. • MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de tratamento	R\$ 1.280.000,00	2019 – 160.000,00 2020 – 160.000,00 2021 – 160.000,00 2022 – 160.000,00 2023 – 160.000,00 2024 – 160.000,00 2026 – 160.000,00 2027 – 160.000,00
	INVESTIMENTOS TOTAIS				6.560.000,00	-

10.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Américo de Campos:

- ◆ Obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ◆ Obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ◆ Obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ◆ Obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038) ¹⁹.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 10.2, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

¹⁹ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2027 a 2038) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

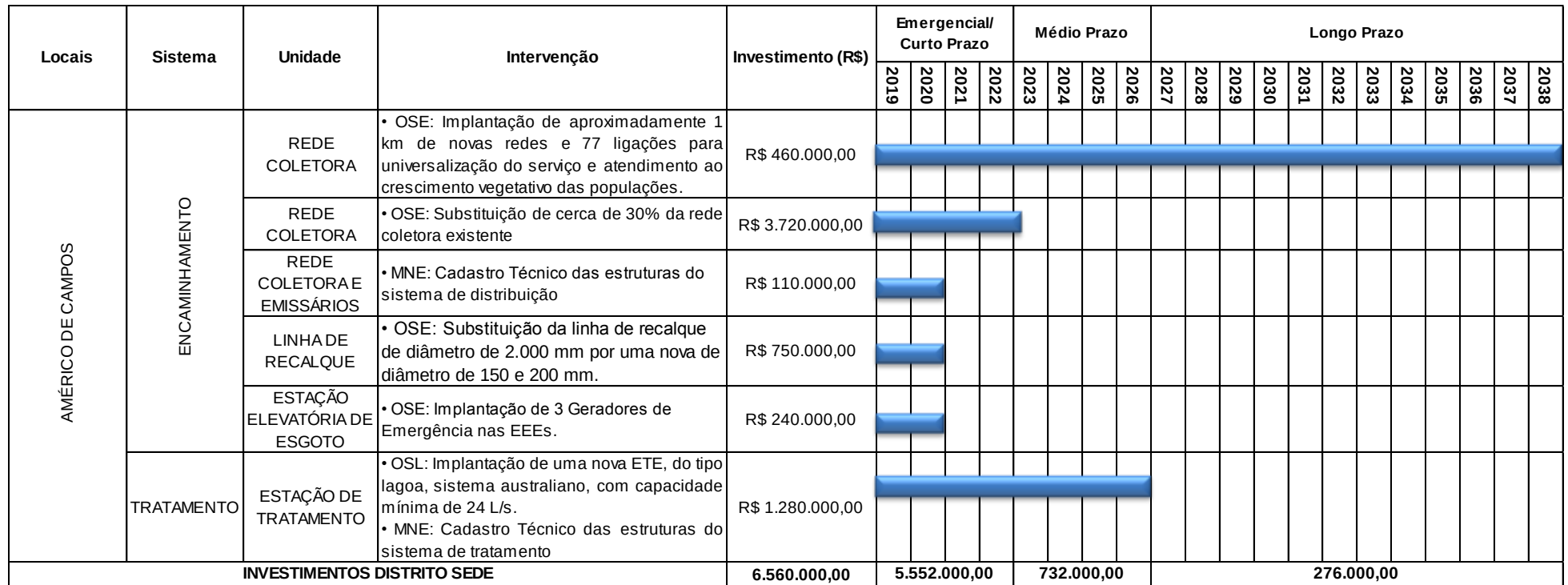


Figura 10.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotos Sanitários

10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão mais bem ilustradas na Ilustração 10.2, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana do município;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ♦ A redução e/ou eliminação de lançamento *in natura* de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ♦ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Américo de Campos;
- ♦ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

Ilustração 10.2

10.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

10.3.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos está apresentado no **Quadro 10.3**. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 34,6 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

QUADRO 10.3 – 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 0,3 t/dia.	560.000,00	2019 – 140.000,00 2020 – 140.000,00 2021 – 140.000,00 2022 – 140.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	6.280.000,00	2019 a 2038 314.000,00/ano
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,3 t/dia.	20.000,00	2019 – 5.000,00 2020 – 5.000,00 2021 – 5.000,00 2022 – 5.000,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	560.000,00	2019 a 2038 28.000,00/ano
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 4,1 t/dia.	430.000,00	2019 – 107.500,00 2020 – 107.500,00 2021 – 107.500,00 2022 – 107.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	160.000,00	2019 a 2038 8.000,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 18.885 toneladas.	4.090.000,00	2019 – 1.022.500,00 2020 – 1.022.500,00 2021 – 1.022.500,00 2022 – 1.022.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Operação e Manutenção do local e dos equipamentos.	20.680.000,00	2019 a 2038 1.034.000,00/ano
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	Curto Prazo (2019-2022)	• OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 42.708 toneladas.	350.000,00	2019 – 87.500,00 2020 – 87.500,00 2021 – 87.500,00 2022 – 87.500,00
	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção do local e dos equipamentos.	110.000,00	2019 a 2038 5.500,00/ano
COLETA, TRANSPORTE, DISPOSIÇÃO, TRATAMENTO (RSS)	Longo Prazo (2019 a 2038)	• OSL: Manutenção dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS	1.360.000,00	2019 a 2038 68.000,00/ano
INVESTIMENTOS TOTAIS			34.600.000,00	-

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.

10.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

Assim como para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotos sanitários, a estruturação sequencial para implantação das obras do sistema de resíduos sólidos é:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – de 2027 até o final de plano (ano 2038)²⁰.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na Figura 6.3 um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

²⁰ Para a manutenção e operação do sistema foi adotado 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 0,3 t/dia.	R\$ 560.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 6.280.000,00																				
USINA DE COMPOSTAGEM (RSD)	· OSL: Implantação de uma Usina de Compostagem, com capacidade mínima de receber 1,3 t/dia.	R\$ 20.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 560.000,00																				
CENTRAL DE BRITAGEM (RCC)	· OSL: Implantação de uma Central de Britagem, com capacidade mínima de britar 4,1 t/dia.	R\$ 430.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 160.000,00																				
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	· OSL: Implantação de um aterro sanitário, com capacidade mínima de 22.570 toneladas.	R\$ 4.090.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 20.680.000,00																				
ATERRO DE REJEITOS (RCC)	· OSL: Implantação de um Aterro de Inertes, com capacidade mínima de 42.708 toneladas.	R\$ 350.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 110.000,00																				
COLETA, DISPOSIÇÃO DE TRATAMENTO (RSS)	Manutenção do local e dos equipamentos	R\$ 1.360.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		34.600.000,00	5.450.000,00				7.436.666,67				21.713.333,33											

Figura 10.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos

10.3.3 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.

Ilustração 10.3

11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado 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 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 pela Prefeitura Municipal.

11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 0,47/m³ faturado, na data base de dezembro/2015, conforme já indicado no item 9.1.3 anterior, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 0,51/m³.

QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO²¹

Ano	Investimento no Sistema (R\$)			Investimento em Reservatório (R\$)	Investimento em Rede Secundária e Ligações (R\$)	Investimento em Tratamento de Água (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	Tipo de Intervenção	Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Curto Prazo	Longo Prazo	Curto Prazo	
2019	20.000,00	42.083,33	213.750,00	142.500,00	42.083,33	60.000,00	520.416,67
2020	20.000,00	42.083,33	213.750,00	142.500,00	42.083,33	60.000,00	520.416,67
2021		42.083,33	213.750,00	142.500,00	42.083,33	60.000,00	500.416,67
2022		42.083,33	213.750,00	142.500,00	42.083,33	60.000,00	500.416,67
2023			213.750,00		42.083,33		255.833,33
2024			213.750,00		42.083,33		255.833,33
2025			213.750,00		42.083,33		255.833,33
2026			213.750,00		42.083,33		255.833,33
2027 a 2038					505.000,00		505.000,00
TOTAIS	40.000,00	168.333,33	1.710.000,00	570.000,00	841.666,67	240.000,00	3.570.000,00

²¹ Valores arredondados

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

No Quadro 11.2 encontra-se apresentado o resumo ao longo do horizonte de planejamento dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 11.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Q _{média} Consu. (L/s)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	5.154	13,1	411.785	0,51	211.132,09	520.416,67	731.548,76
2020	5.189	13,1	414.512	0,51	212.530,26	520.416,67	732.946,92
2021	5.213	13,2	416.482	0,51	213.539,92	500.416,67	713.956,59
2022	5.239	13,3	418.532	0,51	214.591,33	500.416,67	715.008,00
2023	5.264	13,3	420.501	0,51	215.600,69	255.833,33	471.434,02
2024	5.287	13,4	422.387	0,51	216.567,68	255.833,33	472.401,02
2025	5.309	13,4	424.109	0,51	217.450,74	255.833,33	473.284,08
2026	5.322	13,5	425.158	0,51	217.988,52	255.833,33	473.821,85
2027	5.334	13,5	426.124	0,51	218.483,64	42.083,33	260.566,97
2028	5.346	13,5	427.074	0,51	218.970,63	42.083,33	261.053,96
2029	5.357	13,6	427.956	0,51	219.422,83	42.083,33	261.506,17
2030	5.367	13,6	428.753	0,51	219.831,75	42.083,33	261.915,09
2031	5.368	13,6	428.875	0,51	219.894,34	42.083,33	261.977,67
2032	5.369	13,6	428.900	0,51	219.907,04	42.083,33	261.990,37
2033	5.369	13,6	428.937	0,51	219.926,22	42.083,33	262.009,56
2034	5.369	13,6	428.894	0,51	219.904,00	42.083,33	261.987,34
2035	5.370	13,6	428.995	0,51	219.955,55	42.083,33	262.038,89
2036	5.358	13,6	428.058	0,51	219.475,58	42.083,33	261.558,91
2037	5.349	13,5	427.305	0,51	219.089,41	42.083,33	261.172,74
2038	5.337	13,5	426.363	0,51	218.606,18	42.083,33	260.689,52
Totais					4.352.868,42	3.570.000,00	7.922.868,42

11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Água

O **Quadro 11.3** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2015 foi de R\$ 0,60/m³ faturado. Com a atualização desse valor para outubro de 2017, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre dez/2015 a out/2017 de 9,09%, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 0,65/m³ faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. As estas receitas foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de abastecimento de água, quando da elaboração dos

PMESSBs dos municípios integrantes da UGRHI 15, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no **Quadro 11.3**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário para todo o período de planejamento, com déficits mais significativos nos oito primeiros anos, ocasião em que devem ser efetuadas as obras emergenciais/curto prazo e médio prazo, incluindo implementação de unidades de tratamento de água nos poços que ainda não possuem, com valores em torno de R\$ 400 mil. A partir de 2026 o déficit diminui, com valores próximos a R\$ 4.000,00 até 2038. O total do período corresponde a um déficit negativo de R\$ 2,8 milhões.

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, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 1,8 milhões e R\$ 1,6 milhões, respectivamente.

QUADRO 11.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.A.A.

Ano	Vol. Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	411.785	269.530,33	13.476,52	(13.476,52)	(21.643,29)	247.887,04	520.416,67	211.132,09	(483.661,71)
2020	414.512	271.315,22	13.565,76	(13.565,76)	(21.786,61)	249.528,61	520.416,67	212.530,26	(483.418,31)
2021	416.482	272.604,16	13.630,21	(13.630,21)	(21.890,11)	250.714,04	500.416,67	213.539,92	(463.242,55)
2022	418.532	273.946,38	13.697,32	(13.697,32)	(21.997,89)	251.948,48	500.416,67	214.591,33	(463.059,51)
2023	420.501	275.234,92	13.761,75	(13.761,75)	(22.101,36)	253.133,56	255.833,33	215.600,69	(218.300,46)
2024	422.387	276.469,38	13.823,47	(13.823,47)	(22.200,49)	254.268,89	255.833,33	216.567,68	(218.132,13)
2025	424.109	277.596,69	13.879,83	(13.879,83)	(22.291,01)	255.305,68	255.833,33	217.450,74	(217.978,40)
2026	425.158	278.283,22	13.914,16	(13.914,16)	(22.346,14)	255.937,07	255.833,33	217.988,52	(217.884,78)
2027	426.124	278.915,29	13.945,76	(13.945,76)	(22.396,90)	256.518,39	42.083,33	218.483,64	(4.048,59)
2028	427.074	279.536,97	13.976,85	(13.976,85)	(22.446,82)	257.090,15	42.083,33	218.970,63	(3.963,81)
2029	427.956	280.114,25	14.005,71	(14.005,71)	(22.493,17)	257.621,08	42.083,33	219.422,83	(3.885,09)
2030	428.753	280.636,28	14.031,81	(14.031,81)	(22.535,09)	258.101,19	42.083,33	219.831,75	(3.813,90)
2031	428.875	280.716,18	14.035,81	(14.035,81)	(22.541,51)	258.174,67	42.083,33	219.894,34	(3.803,00)
2032	428.900	280.732,39	14.036,62	(14.036,62)	(22.542,81)	258.189,58	42.083,33	219.907,04	(3.800,79)
2033	428.937	280.756,88	14.037,84	(14.037,84)	(22.544,78)	258.212,10	42.083,33	219.926,22	(3.797,45)
2034	428.894	280.728,51	14.036,43	(14.036,43)	(22.542,50)	258.186,01	42.083,33	219.904,00	(3.801,32)
2035	428.995	280.794,32	14.039,72	(14.039,72)	(22.547,78)	258.246,54	42.083,33	219.955,55	(3.792,35)
2036	428.058	280.181,59	14.009,08	(14.009,08)	(22.498,58)	257.683,00	42.083,33	219.475,58	(3.875,90)
2037	427.305	279.688,61	13.984,43	(13.984,43)	(22.459,00)	257.229,61	42.083,33	219.089,41	(3.943,13)
2038	426.363	279.071,72	13.953,59	(13.953,59)	(22.409,46)	256.662,27	42.083,33	218.606,18	(4.027,25)
Total	8.489.700	5.556.853,30	277.842,66	(277.842,66)	(446.215,32)	5.110.637,98	3.570.000,00	4.352.868,42	(2.812.230,44)
VPL 10%	3.591.482	2.350.770,50	117.538,53	(117.538,53)	(188.766,87)	2.162.003,63	2.308.626,62	1.841.436,89	(1.988.059,88)
VPL 12%	3.147.280	2.060.022,32	103.001,12	(103.001,12)	(165.419,79)	1.894.602,53	2.152.858,13	1.613.684,15	(1.871.939,76)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração são maiores que o valor tarifário médio praticado no município.

11.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.4**. 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 pela Prefeitura Municipal.

QUADRO 11.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA (R\$)			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	550.000,00	930.000,00	160.000,00	23.000,00	1.663.000,00
2020	550.000,00	930.000,00	160.000,00	23.000,00	1.663.000,00
2021		930.000,00	160.000,00	23.000,00	1.113.000,00
2022		930.000,00	160.000,00	23.000,00	1.113.000,00
2023			160.000,00	23.000,00	183.000,00
2024			160.000,00	23.000,00	183.000,00
2025			160.000,00	23.000,00	183.000,00
2026			160.000,00	23.000,00	183.000,00
2027 a 2038				276.000,00	276.000,00
TOTAIS	1.100.000,00	3.720.000,00	1.280.000,00	460.000,00	6.560.000,00

11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 0,47/m³ faturado, na data base de dezembro/2015, conforme já indicado no item 9.1.3 anterior, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se a R\$ 0,51/m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

No **Quadro 11.5**, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item

subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 11.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	5.154	411.785	447.113	0,51	229.245,30	1.663.000,00	1.892.245,30
2020	5.189	414.512	450.074	0,51	230.763,42	1.663.000,00	1.893.763,42
2021	5.213	416.482	452.212	0,51	231.859,70	1.113.000,00	1.344.859,70
2022	5.239	418.532	454.439	0,51	233.001,31	1.113.000,00	1.346.001,31
2023	5.264	420.501	456.576	0,51	234.097,26	183.000,00	417.097,26
2024	5.287	422.387	458.624	0,51	235.147,22	183.000,00	418.147,22
2025	5.309	424.109	460.494	0,51	236.106,03	183.000,00	419.106,03
2026	5.322	425.158	461.633	0,51	236.689,95	183.000,00	419.689,95
2027	5.334	426.124	462.681	0,51	237.227,55	23.000,00	260.227,55
2028	5.346	427.074	463.713	0,51	237.756,31	23.000,00	260.756,31
2029	5.357	427.956	464.670	0,51	238.247,31	23.000,00	261.247,31
2030	5.367	428.753	465.536	0,51	238.691,31	23.000,00	261.691,31
2031	5.368	428.875	465.669	0,51	238.759,27	23.000,00	261.759,27
2032	5.369	428.900	465.696	0,51	238.773,06	23.000,00	261.773,06
2033	5.369	428.937	465.736	0,51	238.793,89	23.000,00	261.793,89
2034	5.369	428.894	465.689	0,51	238.769,76	23.000,00	261.769,76
2035	5.370	428.995	465.798	0,51	238.825,74	23.000,00	261.825,74
2036	5.358	428.058	464.782	0,51	238.304,58	23.000,00	261.304,58
2037	5.349	427.305	463.964	0,51	237.885,28	23.000,00	260.885,28
2038	5.337	426.363	462.941	0,51	237.360,60	23.000,00	260.360,60
Total			9.218.039		4.726.304,85	6.560.000,00	11.286.304,85

11.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

O **Quadro 11.6** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada no SNIS 2015 foi de R\$ 0,28/m³ faturado. Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 0,31/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 15, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX considerados no **Quadro 11.5**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras de curto prazo, assumindo valores entre R\$ 480 mil. A partir de 2026, há uma redução nos déficits, que passam a assumir valores próximos a R\$ 4 mil. O déficit total acumulado atinge R\$2,8 milhões em 2038.

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, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 2 milhões e R\$ 1,9 milhão, respectivamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta situação econômica e financeira sustentável.

QUADRO 11.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.

Ano	Vol. Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result. Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	411.785	269.530,33	13.476,52	(13.476,52)	(21.643,29)	247.887,04	520.416,67	211.132,09	(483.661,71)
2020	414.512	271.315,22	13.565,76	(13.565,76)	(21.786,61)	249.528,61	520.416,67	212.530,26	(483.418,31)
2021	416.482	272.604,16	13.630,21	(13.630,21)	(21.890,11)	250.714,04	500.416,67	213.539,92	(463.242,55)
2022	418.532	273.946,38	13.697,32	(13.697,32)	(21.997,89)	251.948,48	500.416,67	214.591,33	(463.059,51)
2023	420.501	275.234,92	13.761,75	(13.761,75)	(22.101,36)	253.133,56	255.833,33	215.600,69	(218.300,46)
2024	422.387	276.469,38	13.823,47	(13.823,47)	(22.200,49)	254.268,89	255.833,33	216.567,68	(218.132,13)
2025	424.109	277.596,69	13.879,83	(13.879,83)	(22.291,01)	255.305,68	255.833,33	217.450,74	(217.978,40)
2026	425.158	278.283,22	13.914,16	(13.914,16)	(22.346,14)	255.937,07	255.833,33	217.988,52	(217.884,78)
2027	426.124	278.915,29	13.945,76	(13.945,76)	(22.396,90)	256.518,39	42.083,33	218.483,64	(4.048,59)
2028	427.074	279.536,97	13.976,85	(13.976,85)	(22.446,82)	257.090,15	42.083,33	218.970,63	(3.963,81)
2029	427.956	280.114,25	14.005,71	(14.005,71)	(22.493,17)	257.621,08	42.083,33	219.422,83	(3.885,09)
2030	428.753	280.636,28	14.031,81	(14.031,81)	(22.535,09)	258.101,19	42.083,33	219.831,75	(3.813,90)
2031	428.875	280.716,18	14.035,81	(14.035,81)	(22.541,51)	258.174,67	42.083,33	219.894,34	(3.803,00)
2032	428.900	280.732,39	14.036,62	(14.036,62)	(22.542,81)	258.189,58	42.083,33	219.907,04	(3.800,79)
2033	428.937	280.756,88	14.037,84	(14.037,84)	(22.544,78)	258.212,10	42.083,33	219.926,22	(3.797,45)
2034	428.894	280.728,51	14.036,43	(14.036,43)	(22.542,50)	258.186,01	42.083,33	219.904,00	(3.801,32)
2035	428.995	280.794,32	14.039,72	(14.039,72)	(22.547,78)	258.246,54	42.083,33	219.955,55	(3.792,35)
2036	428.058	280.181,59	14.009,08	(14.009,08)	(22.498,58)	257.683,00	42.083,33	219.475,58	(3.875,90)
2037	427.305	279.688,61	13.984,43	(13.984,43)	(22.459,00)	257.229,61	42.083,33	219.089,41	(3.943,13)
2038	426.363	279.071,72	13.953,59	(13.953,59)	(22.409,46)	256.662,27	42.083,33	218.606,18	(4.027,25)
Total	8.489.700	5.556.853,30	277.842,66	(277.842,66)	(446.215,32)	5.110.637,98	3.570.000,00	4.352.868,42	(2.812.230,44)
VPL 10%	3.591.482	2.350.770,50	117.538,53	(117.538,53)	(188.766,87)	2.162.003,63	2.308.626,62	1.841.436,89	(1.988.059,88)
VPL 12%	3.147.280	2.060.022,32	103.001,12	(103.001,12)	(165.419,79)	1.894.602,53	2.152.858,13	1.613.684,15	(1.871.939,76)

11.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

11.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no **Quadro 11.7**. 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 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 Américo de Campos.

QUADRO 11.7 – 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	145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.307,00	1.429.807,00
2020		145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.535,00	1.430.035,00
2021	Curto Prazo	145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.649,00	1.430.149,00
2022		145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.774,00	1.430.274,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	67.899,00	67.899,00
2024		-	-	-	-	68.025,00	68.025,00
2025		-	-	-	-	68.139,00	68.139,00
2026		-	-	-	-	68.139,00	68.139,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	813.166,00	813.166,00
TOTAIS		580.000,00	430.000,00	4.090.000,00	350.000,00	1.360.000,00	6.810.000,00

11.3.2 Despesas de Operação do Sistema de Resíduos Sólidos

As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas apresentadas no item 5.2 anterior. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

11.3.3 Despesas Totais do Sistema de Resíduos Sólidos

No **Quadro 11.8** apresenta-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

QUADRO 11.8 – 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	145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.307,00	1.389.500,00	2.819.307,00
2020		145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.535,00	1.389.500,00	2.819.535,00
2021	Curto Prazo	145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.649,00	1.389.500,00	2.819.649,00
2022		145.000,00	107.500,00	1.022.500,00	87.500,00	67.774,00	1.389.500,00	2.819.774,00
2023	Médio Prazo	-	-	-	-	67.899,00	1.389.500,00	1.457.399,00
2024		-	-	-	-	68.025,00	1.389.500,00	1.457.525,00
2025		-	-	-	-	68.139,00	1.389.500,00	1.457.639,00
2026		-	-	-	-	68.139,00	1.389.500,00	1.457.639,00
2027 a 2038	Longo Prazo	-	-	-	-	813.166,00	16.674.000,00	17.487.166,00
TOTAIS		580.000,00	430.000,00	4.090.000,00	350.000,00	1.360.000,00	27.790.000,00	34.600.000,00

11.3.4 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.

11.3.4.1 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.

Receitas de Central de Triagem

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRES (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O **Quadro 11.9** apresenta os valores.

QUADRO 11.9 – 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

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

Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRES e está apresentada no **Quadro 11.10**.

QUADRO 11.10 – PREÇOS UNITÁRIOS DO COMPOSTO ORGÂNICO

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

Receitas de Central de Britagem

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

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

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no **Quadro 11.11**.

QUADRO 11.11 – RECEITAS DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DA CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (R\$)

Ano	Compostável	Papel/ Papeloão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não ferroso	Vidro	Total
2019	1.656,58	992,14	625,92	993,19	220,71	65,69	103,00	367,85	29,78	5.054,85
2020	3.324,37	1.161,41	732,72	1.162,64	258,36	76,89	120,57	430,61	34,86	7.302,43
2021	4.994,96	1.329,57	838,80	1.330,97	295,77	88,03	138,03	492,95	39,91	9.548,99
2022	8.340,36	1.498,53	945,40	1.500,12	333,36	99,21	155,57	555,60	44,98	13.473,13
2023	11.141,03	1.668,11	1.052,39	1.669,88	371,08	110,44	173,17	618,47	50,07	16.854,66
2024	12.277,75	1.838,31	1.159,76	1.840,26	408,95	121,71	190,84	681,58	55,18	18.574,33
2025	13.416,34	2.008,79	1.267,31	2.010,92	446,87	133,00	208,54	744,78	60,29	20.296,84
2026	14.534,37	2.176,19	1.372,92	2.178,49	484,11	144,08	225,92	806,85	65,32	21.988,24
2027	15.652,40	2.343,59	1.478,53	2.346,07	521,35	155,16	243,30	868,91	70,34	23.679,65
2028	16.770,42	2.510,99	1.584,14	2.513,64	558,59	166,25	260,67	930,98	75,37	25.371,05
2029	17.888,45	2.678,38	1.689,75	2.681,22	595,83	177,33	278,05	993,04	80,39	27.062,45
2030	19.006,48	2.845,78	1.795,36	2.848,80	633,07	188,41	295,43	1.055,11	85,41	28.753,86
2031	20.094,23	3.008,65	1.898,11	3.011,84	669,30	199,20	312,34	1.115,49	90,30	30.399,45
2032	21.175,07	3.170,48	2.000,21	3.173,84	705,30	209,91	329,14	1.175,50	95,16	32.034,59
2033	22.255,90	3.332,31	2.102,30	3.335,84	741,30	220,62	345,94	1.235,50	100,02	33.669,73
2034	23.329,45	3.493,05	2.203,71	3.496,75	777,06	231,27	362,63	1.295,09	104,84	35.293,84
2035	24.407,48	3.654,46	2.305,54	3.658,33	812,96	241,95	379,38	1.354,94	109,69	36.924,73
2036	25.430,94	3.807,70	2.402,22	3.811,73	847,05	252,10	395,29	1.411,75	114,28	38.473,06
2037	26.451,40	3.960,49	2.498,61	3.964,68	881,04	262,21	411,15	1.468,40	118,87	40.016,87
2038	27.464,77	4.112,22	2.594,34	4.116,57	914,79	272,26	426,90	1.524,66	123,42	41.549,94
Total	329.612,74	51.591,13	32.548,08	51.645,78	11.476,84	3.415,73	5.355,86	19.128,07	1.548,46	506.322,68
VPL 10%	106.257,77	17.742,21	11.193,30	17.761,01	3.946,89	1.174,67	1.841,88	6.578,15	532,52	167.028,40
VPL 12%	88.120,85	14.960,27	9.438,21	14.976,12	3.328,03	990,48	1.553,08	5.546,71	449,02	139.362,78

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R\$ 250 mil. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação considerou-se simplificada que seja viável arrecadar 50% da receita tida, como possível, apresentada no quadro acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir cerca de 4,6% dos custos totais do componente, considerando apenas as implantações de novas unidades.

O **Quadro 11.12** apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

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

QUADRO 11.12 – 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	1.167.500	195.000	1.376.000	13.500	67.307	2.819.307	2.527	68.638	-2.753.196
2020	1.167.500	195.000	1.376.000	13.500	67.535	2.819.535	3.651	70.011	-2.753.175
2021	1.167.500	195.000	1.376.000	13.500	67.649	2.819.649	4.774	71.411	-2.753.012
2022	1.167.500	195.000	1.376.000	13.500	67.774	2.819.774	6.737	72.839	-2.753.671
2023	0	0	1.376.000	13.500	67.899	1.457.399	8.427	74.296	-1.391.530
2024	0	0	1.376.000	13.500	68.025	1.457.525	9.287	75.782	-1.391.030
2025	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	10.148	77.298	-1.390.490
2026	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	10.994	78.844	-1.389.790
2027	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	11.840	80.420	-1.389.058
2028	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	12.686	82.029	-1.388.296
2029	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	13.531	83.669	-1.387.501
2030	0	0	1.376.000	13.500	68.139	1.457.639	14.377	85.343	-1.386.673
2031	0	0	1.376.000	13.500	68.036	1.457.536	15.200	87.050	-1.385.686
2032	0	0	1.376.000	13.500	67.922	1.457.422	16.017	88.791	-1.384.649
2033	0	0	1.376.000	13.500	67.820	1.457.320	16.835	90.566	-1.383.588
2034	0	0	1.376.000	13.500	67.706	1.457.206	17.647	92.378	-1.382.475
2035	0	0	1.376.000	13.500	67.615	1.457.115	18.462	94.225	-1.381.352
2036	0	0	1.376.000	13.500	67.387	1.456.887	19.237	96.110	-1.380.014
2037	0	0	1.376.000	13.500	67.170	1.456.670	20.008	98.032	-1.378.646
2038	0	0	1.376.000	13.500	66.954	1.456.454	20.775	99.993	-1.377.236
TOTAL	4.670.000,00	780.000,00	27.520.000,00	270.000,00	1.360.000,00	34.600.000,00	253.161,34	1.667.723,44	-33.181.070,90
VPL 10%	R\$ 3.700.817,91	R\$ 618.123,76	R\$ 11.714.663,68	R\$ 114.933,11	R\$ 577.188,28	R\$ 16.725.726,74	R\$ 83.514,20	R\$ 668.468,62	-R\$ 16.140.772,32
VPL 12%	R\$ 3.546.105,36	R\$ 592.283,12	R\$ 10.277.954,43	R\$ 100.837,49	R\$ 506.355,00	R\$ 15.023.535,40	R\$ 69.681,39	R\$ 580.647,92	-R\$ 14.512.568,87

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 PMSB-PERÍODO 2019-2038

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	3.570.000,00	4.352.868,42	7.922.868,42	5.110.637,98	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	6.560.000,00	4.726.304,85	11.286.304,85	2.589.572,60	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	5.450.000,00	29.150.000,00	34.600.000,00	1.920.884,78	A princípio, o sistema não é viável. É necessária a criação de uma taxa pela prestação dos serviços e recursos a fundo perdido.
TOTAIS	12.010.000,00	38.229.173,27	53.809.173,27	9.621.095,36	-

Nota DEX- valores brutos

Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, atualmente as receitas totais dos sistemas de esgoto e resíduos sólidos, derivadas das tarifas médias praticadas e da taxa de limpeza, respectivamente, são muito inferiores às despesas de exploração dos sistemas. Essa realidade torna o sistema inviável, uma vez que por todo o horizonte de planejamento o mesmo será deficitário, dificultando a obtenção de recursos financeiros para a realização dos investimentos, uma vez que está comprovado que o município, a partir das receitas totais, não terá como arcar com o financiamento.

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:

- ♦ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

- ♦ 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;

No caso específico de Américo de Campos, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 12.2**.

**QUADRO 12.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	30%	11%	15%	Os investimentos em água são inferiores à aqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais.
Esgoto	55%	12%	21%	Verifica-se maior volume de investimento para o sistema uma vez que será necessária a construção de uma nova ETE e ampliação do sistema visando à universalização e acompanhamento do crescimento populacional.
Resíduos Sólidos	45%	76%	64%	As despesas de exploração são maiores que os demais sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMESSB de Américo de Campos, que as despesas totais em resíduos representam cerca de 64% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de água e esgoto juntos atinge 36% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no Quadro 12.3.

**QUADRO 12.3 – 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)
Água	0,65/m³ faturado	1,10/m³ faturado	19,80
Esgoto	0,31/m³ faturado	1,33/m³ faturado	19,15
Resíduos Sólidos	-	23,46hab/mês	70,38
TOTAIS	-	-	109,33

12.1 METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS 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. Ressalta-se que para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário não serão abordadas metodologias já que os sistemas já possuem sistemas tarifários bem definidos pelos prestadores de serviços.

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

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

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

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

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

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

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

12.1.1.1 Metodologias de Cálculo da Taxa de Coleta de Lixo

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

12.1.1.2 Rateio dos custos pelo número de economias

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

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

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

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

12.1.1.3 Cálculo baseado na tipologia do gerador

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

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

■ **Pequeno Gerador**

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

Para esta tipologia de gerador, o cálculo da taxa deve ser realizado de acordo com a seguinte fórmula:

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

Para os pequenos geradores, a prefeitura se responsabilizará pela retirada de resíduos domiciliares; materiais de varredura domiciliar; resíduos originários de restaurantes, bares, hotéis, quartéis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de exposições, edifícios públicos em geral e, até 100 l, os de estabelecimentos comerciais e industriais; restos de limpeza e de poda de jardim, desde que caibam em recipientes de 100 l; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 100 l; animais mortos, de pequeno porte.

■ **Médio gerador**

Enquadram-se na categoria de médio gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram entre 100 e 200l/dia de resíduos sólidos. Para esta tipologia de

gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 1,5%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

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

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

■ **Grande gerador**

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

Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

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

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

Os médios e grandes geradores que tiverem interesse que a prefeitura colete seus resíduos, deverão proceder à comunicação formal e se cadastrar junto à administração pública do município. Nestes casos, a Prefeitura poderá realizar a retirada dos seguintes materiais, mediante pagamento:

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

12.1.1.4 Cálculo baseado no consumo de água

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

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

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

12.1.1.5 Formas de Cobrança da Taxa de Coleta de Lixo

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

12.2 CONCLUSÕES

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os investimentos no sistema de resíduos sólidos representa cerca de 45% dos serviços de saneamento, sendo que os de água, esgoto e drenagem representam juntos, cerca de 78% do total previsto para exploração dos sistemas. Esses valores elevados refletem à construção de uma nova ETE e implementação de redes coletoras de esgoto, visando alcançar a universalização do serviço e à construção de um novo aterro com vida útil para os 20 anos de horizonte de planejamento e que caso o município, em conjunto com outros municípios, optarem pela solução consorciada esse valor deverá ser menor;
- ◆ Os custos de água/esgoto conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 1,10/m³ faturado e a de esgoto 1,33/m³ faturado. Isso é evidente quando as despesas de exploração dos sistemas são superiores as tarifas mínimas. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar ambos os sistemas sustentáveis;
- ◆ Caso o município optar por um novo modelo tarifário para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ressalta-se que, deverá ser realizado um estudo mais abrangente para a efetivação da nova tarifa e o município também pode optar pela mudança gradativa do valor da tarifa, aconselha-se em 5 anos, devendo apenas considerar que o valor poderá ser superior ao informado.
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão num montante elevado pela adoção de solução individual; esse valor deve diminuir caso se adote um consórcio com outros municípios com disposição em unidades regionais. Ressalta-se também que à manutenção da taxa aplicada irá resultar em um sistema deficitário, sendo assim, necessária uma revisão da tarifa aplicada;
- ◆ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água, esgoto, resíduos e drenagem) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 15. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

13.1.1 Programa de Redução de Perdas

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. A meta a ser atingida, no caso do município de Américo de Campos, pressupõe reduzir o índice de perdas até 25% até o ano de 2038.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na macro e na micromedidação, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 15, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

■ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedicação;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

■ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os mesmos, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.

■ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES**

- ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;

- ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

■ ***Redução de Perdas Resultantes de Desperdícios***

Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.

Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:

- ◇ Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- ◇ Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e
- ◇ Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.

Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

13.1.2 Programa de utilização Racional da Água e Energia

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

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 15 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

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

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

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

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

13.1.3 Programa de Reúso da Água

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

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

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

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

13.1.4 Programa Município Verde Azul

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

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

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

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

De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Américo de Campos em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ♦ ano 2015 – nota 46,7 – classificação – 268º lugar.
- ♦ ano 2016 – nota 10,5 – classificação – 408º lugar.

13.1.5 Programa de Educação Ambiental

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

13.1.6 Programa Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

13.1.6.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

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

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

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

13.1.6.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares

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

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

13.1.6.3 Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do reaproveitamento

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

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 Américo de Campos, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas sépticas ou negras.

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 item 4.1 anterior, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 918 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de 575 hab., o que representa uma queda de aproximadamente 37%.

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 distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema. Atualmente, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) existe uma gerência responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi através desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado e também estados como Bahia, Piauí e Sergipe.

Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do município de Campinas em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda.

Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos,

que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP-Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reúso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- ♦ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reúso da Água – ANA;
- ♦ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- ♦ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- ♦ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- ♦ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- ♦ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- ♦ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- ♦ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- ♦ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;
- ♦ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – SP;
- ♦ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- ♦ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;
- ♦ Solução Inovadora para Uso (Reúso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- ♦ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

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

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

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

14.1.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural

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

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

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

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

15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

15.1 CONDICIONANTES GERAIS

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

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o 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;
- ◆ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ◆ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

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

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

15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

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

■ **No âmbito Federal:**

- ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 15.5 adiante);
- ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);
- ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação constante do **Quadro 15.1** adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 15.1** adiante).

■ **No âmbito Estadual:**

- ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- ◇ Secretaria do Meio Ambiente (vários programas);
- ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento (por exemplo, Programa de Microbacias).

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

- ◆ Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- ◆ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- ◆ Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do Saneamento do Estado;
- ◆ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

- ♦ Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de Recursos Hídricos.

15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

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

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

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 Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais. - serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando	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.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.			
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 saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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 Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	—
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	ou acompanham seus familiares nesta atividade.			
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;
- ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do

material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das águas pluviais, promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

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

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ em operações com o setor público a contrapartida mínima de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

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

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

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

O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite por municipalidade e modalidade.

As modalidades são:

- ◆ Abastecimento de Água
- ◆ Esgotamento Sanitário;
- ◆ Manejo de Águas Pluviais
- ◆ Resíduos Sólidos Urbanos;
- ◆ Redução e controle de Perdas;
- ◆ Estudos e Projetos, e;
- ◆ Plano de Saneamento.

PROGRAMA INTERÁGUAS

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

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

- ◆ a água é essencial ao desenvolvimento socioeconômico e vários setores dependem dos recursos hídricos diretamente, ou os impactam, sendo necessário e oportuno

avançar tanto nos contextos específicos de cada um desses setores como na articulação e coordenação intersetorial;

- ◆ embora se tenha observado, em anos recentes, notável avanço na institucionalização de instrumentos legais e operacionais, a gestão de recursos hídricos e os serviços associados à água no Brasil ainda se caracterizam por disparidades e conflitos, seja entre os níveis federal e estadual, seja entre setores que competem pelo mesmo recurso, seja entre regiões e Unidades da Federação, o que compromete a eficiência e a eficácia do setor água e da ação governamental em todo esse campo;
- ◆ impõe-se fortalecer as instituições incumbidas da formulação e da implementação das políticas de gestão do setor água, incluindo todas aquelas responsáveis pelas políticas setoriais que se utilizam da água, de maneira a obter a sustentabilidade da gestão;
- ◆ é necessário que a regulação, a fiscalização, o planejamento e o controle social sejam implantados e que as metas traçadas a partir dessa prática tornem-se metas dos prestadores de serviço e dos órgãos responsáveis, de forma a se garantir a sustentabilidade dos investimentos;
- ◆ amplos investimentos têm sido realizados pelo governo no setor água; não obstante, muitas obras têm sido projetadas e implantadas sem planejamento adequado da utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, decorrendo, desse fato, conflitos potenciais ou já estabelecidos entre diferentes setores usuários, resultando em indesejável subaproveitamento desses recursos.

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

Objetivo

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

Instituições Envolvidas

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

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

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

Estrutura

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

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

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

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

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

O Componente de Coordenação Intersectorial e Planejamento Integrado envolverá mais de um setor ou interveniente no “Setor Água”. Tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de novas metodologias; buscar formas de integrar as diferentes visões setoriais; implementar instrumentos de planejamento que conciliem as atuações de instituições com competências setoriais específicas, com a finalidade de obter ganhos no processo de planejamento, implantação e operação de estruturas de utilização de recursos hídricos. Estas ações poderão ser desenvolvidas sob a responsabilidade de diferentes executores, dependendo do grau de envolvimento ou interesse específico de cada um.

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

Orçamento e Prazo

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

Resultados Esperados

Em relação ao Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos, espera-se que seja dado prosseguimento à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e ao fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, eliminando as disparidades existentes entre o Governo Federal e os estados, e mesmo entre estados, uniformizando procedimentos e instituindo critérios para permanente evolução institucional, concorrendo assim para ampliar a eficiência governamental na 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 obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

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

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

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

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos D'Água

- ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- ◇ CONTENÇÃO de encostas;
- ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

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

- ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- ◇ CONTENÇÃO de encostas;
- ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

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

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

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

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

- ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- ◇ Cooperação Técnica;
- ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- ◇ Estudos e Pesquisas;
- ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- ◇ Resíduos Sólidos;
- ◇ Saneamento Rural;
- ◇ Projetos Laboratoriais.

■ **No âmbito Estadual:**

PROGRAMA REÁGUA

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

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

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

PROGRAMAS DO FEHIDRO

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- ◇ estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◇ idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- ◇ elaboração do plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◇ tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- ◇ estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◇ coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"²², foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

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

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

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

²² O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica: - Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que: - A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.); - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição esta sendo atualizada pela Sabesp; - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

♦ Período de 2011

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

♦ Período de 2012

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

♦ Período de 2013

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

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

Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.

PROGRAMA PRÓ CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

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

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

- I. sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;
- II. disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

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

- ♦ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.
- ♦ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total aproximado de 25 mil atendimentos.

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

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

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

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

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

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual

de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

♦ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

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

♦ Demandas para priorização em 2014

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

♦ Demandas no período 2011 a 2013

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

♦ Investimentos período 2014 a 2017

Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total

da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas solicitações.

15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Outas alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:

- ◆ abastecimento de água;
- ◆ esgotamento sanitário;
- ◆ efluentes e resíduos industriais;
- ◆ resíduos sólidos;
- ◆ gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ◆ recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ◆ desenvolvimento institucional;
- ◆ despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ◆ macrodrenagem.

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

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

- ◆ Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- ◆ Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- ◆ Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ◆ Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.

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

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

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

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

Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro

para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

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

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

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

BID - PROCIDADES

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

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica 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.

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
---	-----------	---	--	--

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

Como referência metodológica, o **Quadro 16.2**, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

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

QUADRO 16.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
		a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	- a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	- a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços - a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados - a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos	- monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários: - cobertura do serviço de água; - qualidade da água distribuída; - controle de perdas de água; - cobertura de coleta de esgotos; - cobertura do tratamento de esgotos; - qualidade do esgoto tratado. - monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares : - interrupções no tratamento e no fornecimento de água; - interrupções do tratamento de esgotos; - índice de perdas de faturamento de água; - despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); - índice de hidrometração; - extensão de rede de água por ligação; - extensão de rede de esgotos por ligação; - grau de endividamento da empresa.

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMESSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;

- ♦ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 15, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ♦ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 15, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se o **Quadros 16.3**, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

QUADRO 16.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA 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 Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
	unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de 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

No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de saneamento – água, esgotos e resíduos sólidos – bem como, a outras variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um Sistema de Informação Georreferenciada (SIG).

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 15 apresentará importantes rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com sistemas de cunho nacional e estadual, tendo como boas referências:

- ♦ o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ♦ o Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo;
- ♦ o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo, de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 16.1.

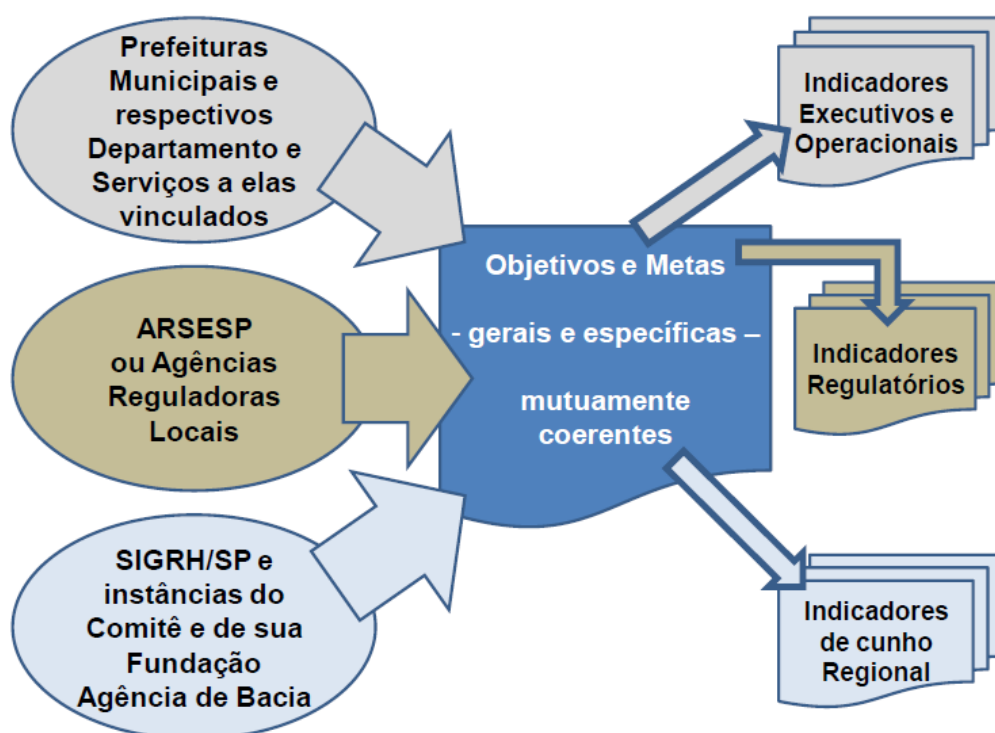


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Serviços de Esgotamento Sanitário

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no estabelecimento de suas metas de curto, médio e longo prazo, seleciona uma série de indicadores para realização do monitoramento progressivo das metas.

Tais indicadores visam à análise, num âmbito nacional e de modo geral, do cenário de cobertura e eficiência dos serviços de saneamento, bem como presença de ações de planejamento, como Planos de Saneamento Básico Municipal e instâncias de fiscalização e controle dos órgãos de saneamento que atendem a cada município.

Por se tratar de um planejamento de abrangência nacional, vários destes indicadores não se prestam à análise da realidade municipal individual dos serviços de saneamento básico, bem como ao monitoramento de metas. Desta forma, foram analisados os indicadores do PLANSAB a fim de se selecionar os indicadores mais relevantes e aplicáveis à situação municipal.

Conceitualmente, as principais variáveis presentes nestes indicadores são: cobertura (número de domicílios atendidos pelos serviços de saneamento em determinada área), intermitência dos serviços, índice de perdas (no caso da distribuição de água) e índice de tratamento (no caso da coleta de esgoto).

Precisamente por se tratar da realidade municipal, o monitoramento é realizado numa escala mais aprofundada, envolvendo uma quantidade maior de informações. Desta forma, faz-se necessária a adoção de outros indicadores além dos acima mencionados, como os referentes a informações de faturamento, qualidade da água distribuída e do esgoto tratado, extensão de rede, etc.

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado um conjunto conforme descrito a seguir:

■ ***Indicadores Primários***

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pelas companhias estaduais), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias, além dos portais do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e do SISAN, vinculado a SSRH-SP. Encontram-se relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

■ **Indicadores Complementares**

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc. Além disso, tais informações são solicitadas por órgãos governamentais.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), foram selecionados os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No **Quadro 16.4**, encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas. A nomenclatura adotada para os indicadores, bem como as variáveis utilizadas nos cálculos onde aplicável, é a mesma do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e ao SISA, vinculado a SSRH-SP.

QUADRO 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção IBGE, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros. Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).	Anual	- Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água - Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água; - Quantidade de Domicílios Totais - Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços - Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura - Quantidade de Domicílios urbanos; - Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e - Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade da Água Distribuída)
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue) - de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	- Volume de Água Produzido (anual móvel); - Volume de Água Tratada Importado (anual móvel); - Volume de Água de Serviço (anual móvel); - Volume de Água consumido (anual móvel); - Volume de Água tratada Exportado (anual móvel); - Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com	Anual	- Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto - Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto; - Quantidade de domicílios

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
			disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros		totais;
					• Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
			Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	• Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					• Quantidade de domicílios urbanos; • Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e • Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	• Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos; • Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados – CONAMA 430	Mensal	• Valor do IDQEt (Índice de Desempenho da Qualidade do Esgoto Tratado) (fórmula a ser definida)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	• Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e • Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de	Anual	• Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e • Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
			programa para o sistema de esgotamento sanitário		esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	- Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções - Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	- Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e - Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	- Volume de Água Produzido - Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	- Volume de Esgoto Tratado - Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	- Volume de Águas não Faturadas - Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+ Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		- Despesa com Energia Elétrica - Volume de Água Produzido - Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	- Despesas de Exploração - Volume de Água Consumido - Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	- Despesas de Exploração - Volume de Água Faturado - Volume de Esgoto Faturado

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	• Receita Operacional Direta de Água
					• Receita Operacional Direta de Esgoto
					• Receita Operacional Direta de Água Exportada
					• Volume de Água Faturado
					• Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	• Arrecadação Total
					• Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	• Quantidade Total de Reclamações de Água
					• Quantidade Total de Reclamações de Água
					• Quantidade de Economias Ativas de Água
					• Quantidade de Economias Ativas de Água
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	• Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					• Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	• Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		• Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	• Quantidade de Ligações Ativas de Água
					• Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					• Quantidade Total de Empregados Próprios
					• Despesa com Serviços de Terceiros
					• Quantidade Total de Empregados Próprios
					• Despesa com Pessoal Próprio
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	• Extensão de Rede de Água
					• Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	• Extensão de Rede de Esgoto
					• Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	• Passivo Circulante
					• Exigível a Longo Prazo
					• Resultado de Exercícios Futuros
					• Ativo Total

Elaboração Consórcio ENGEORPS/Maubertec, 2018.

16.1.2 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.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

- ♦ Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: $p = 1,5$
- ♦ Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: $p = 2,0$
- ♦ Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD $p = 1,0$
- ♦ Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: $p = 1,0$
- ♦ Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: $p = 1,0$
- ♦ Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD: $p = 1,0$
- ♦ Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC: $p = 0,5$
- ♦ Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC: $p = 0,5$
- ♦ Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

$$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Irc + 0,5 \cdot Idc + 1,5 \cdot Ids) / 10$$

Caso, para este plano, ainda não se tenham as informações necessárias para gerar algum dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas na sequência.

Icr – Indicador de Coleta Regular

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

$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

■ Critério de cálculo final:

$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \min)}{(\%Dcr \max - \%Dcr \min)}$$

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcrmax ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

A classificação dos locais de destinação final e tratamento de RSD é definido pela FEAM, conforme descrito a seguir:

- ◆ Lixão – forma de disposição final inadequada dos RSU, que são lançados a céu aberto sem nenhum critério técnico, não adotando as medidas necessárias para proteger a saúde pública e o meio ambiente. Ressalta-se que, municípios que não recobrem os RSU com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, conforme apresentado no **Quadro 16.5**, são classificados como lixões.

A atividade de catação de materiais recicláveis e a queima ou vestígio de queima de RSU também são pontos decisivos na classificação da disposição final do município como lixão.

QUADRO 16.5 – FREQUÊNCIA MÍNIMA DE RECOBRIMENTO DOS RSU EXIGIDA PELA 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

Fonte: DN COPAM 118/2008. Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

- ♦ Aterro Controlado – forma considerada paliativa de disposição final dos RSU, até que seja implementado um sistema adequado de tratamento e/ou disposição final de RSU.

Um aterro controlado causa menor impacto ambiental que um lixão, mas apresenta qualidade bastante inferior a de um aterro sanitário. Nesse tipo de disposição há o emprego de critérios de engenharia conforme NBR 8849:1985 e os RSU são recobertos com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, apresentada no Quadro 8.7 anterior.

Nos aterros controlados são adotadas apenas medidas mínimas necessárias para diminuir o impacto sobre a saúde pública e o meio ambiente, tais como:

- ♦ recobrimento de resíduos atendendo à frequência mínima apresentada no Quadro 8.7;
- ♦ implantação de sistema de drenagem pluvial;
- ♦ estar em área isolada, possuir portão na entrada, de forma a dificultar o acesso de pessoas e animais, além de possuir placa de identificação e placa de proibição de entrada e permanência de pessoas estranhas;
- ♦ estar situado a uma distância mínima de 300 metros de cursos d'água ou qualquer coleção hídrica, podendo ser admitidas distâncias entre 200 e 300 metros, desde que não exista outra alternativa locacional e que seja declarada a viabilidade da área por responsável técnico, conforme prevê a DN 118/2008;
- ♦ estar situado a uma distância mínima de 500 metros de núcleos populacionais;
- ♦ estar localizado em área não sujeita a eventos de inundação;
- ♦ estar localizado em área com solo de baixa permeabilidade e com declividade média inferior a 30%;
- ♦ não poderá estar localizado em áreas erodidas, em especial voçorocas, em áreas cársticas ou em Áreas de Preservação Permanente – APP.

Em um aterro controlado, no entanto, não há adoção de elementos de proteção ambiental, tais como impermeabilização de base e laterais, coleta e tratamento dos gases e lixiviado gerados. Essas medidas são aceitas para municípios com menos de vinte mil habitantes e até 2 de agosto de 2014, como preconizado pela Lei 12.305/2010.

- ♦ Aterro Sanitário – forma de disposição final dos RSU considerada adequada. O Aterro Sanitário é uma forma de “disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário” (NBR 8419:1992).

Este método de disposição final dos resíduos deve contar com todos os elementos de proteção ambiental:

- ◇ sistema de impermeabilização de base e laterais;
 - ◇ sistema de cobertura;
 - ◇ sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados;
 - ◇ sistema de coleta e tratamentos dos gases;
 - ◇ sistema de drenagem superficial;
 - ◇ sistema de tratamento de líquidos percolados;
 - ◇ 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 16.6**:

QUADRO 16.6 – 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 $n_{\min}$ e o $n_{\max}$ são fixados conforme **Quadro 16.7**.

QUADRO 16.7 – FIXAÇÃO DO $n_{\min}$ E O $n_{\max}$

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			$n \geq 5$	

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:

$$Irr = 100 \times (\%rr \text{ atual} - \%rrmín) / (\%rrmáx - \%rrmín)$$

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %rrmín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %rrmáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 70% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %rr atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Irc - Indicador do Reaproveitamento dos RCC

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos da construção civil e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irc = 100 \times (\%ri \text{ atual} - \%rimín) / (\%rimáx - \%rimín)$$

onde:

- ◇ Irc é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil
- ◇ %rimín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos da construção civil gerados no município

- ◇ %rimáx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 100% do total de resíduos sólidos da construção civil gerados no município
- ◇ %ri atual é o % dos resíduos da construção civil reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos da construção civil gerados no município

Idc - Indicador da Destinação Final dos RCC

Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos da construção civil que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idc = 10 \times IQC$$

onde:

- ◇ Idc é o indicador de disposição final de resíduos sólidos da construção civil.
- ◇ IQC é o índice de qualidade de destinação de resíduos da construção civil, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos da construção civil e estimado de acordo com os seguintes critérios:

QUADRO 16.8 – 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

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQC final será a média dos IQCs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

onde:

- ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

QUADRO 16.9 – 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.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos **Quadros 17.1 e 17.2**, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	• Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		• Reparo das instalações danificadas
	• Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta ou tratada	• Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		• Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
	• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	• Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
	• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	• Controle da água disponível em reservatórios
	• Situação de seca, vazões críticas de mananciais	• Implementação do Plano de Atendimento de Emergência ²³ – Cloro
	• Ações de vandalismo	• Deslocamento de frota grande de caminhões tanque
2. Falta d'água parcial ou localizada	• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	• Controle da água disponível em reservatórios
		• Implementação de rodízio de abastecimento
	• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	• Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
		• Controle da água disponível em reservatórios
	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	• Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
	• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	• Reparo das instalações danificadas
	• Danificação de estruturas de	• Controle da água disponível em reservatórios

²³ Este plano seria para uso em caso de um vazamento acidental de cloro, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, cloreto de hidrogênio ou em atendimento a uma violação à segurança para minimizar o impacto.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	reservatórios e elevatórias de água tratada	• Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento
		Reparo das instalações danificadas
	• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
	• Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

QUADRO 17.2 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	• Comunicação à concessionária de energia elétrica
		• Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		• Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	• Utilização dos equipamentos reserva
		• Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos
	• Ações de vandalismo	• Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	• Comunicação à concessionária de energia elétrica
		• Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		• Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	• Utilização dos equipamentos reserva
		• Reparo das instalações danificadas
	• Ações de vandalismo	• Comunicação à Polícia
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	• Reparo das instalações danificadas
		• Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		• Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	• Erosões de fundos de vale	• Reparo das áreas de unidades danificadas
		• Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		• Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		• Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	• Rompimento de travessias	• Reparo das áreas de unidades danificadas
		• Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia
		• Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	- Reparo das áreas de unidades danificadas - Comunicação à vigilância sanitária
		Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas
	Obstruções em coletores de esgoto	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

17.2.1 Objetivo

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

17.2.2 Agentes Envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos no município, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

Prefeitura Municipal

As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão dos resíduos sólidos.

Consórcio Intermunicipal

Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Prestadora de Serviços em Regime Normal

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

Concessionária de Serviços

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de Participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

Órgãos Públicos

Alguns órgãos públicos também são considerados agentes, e os mesmos passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da FEAM, do DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia e Luz e outros.

Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas funcionais com que operam os municípios.

17.2.3 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 17.3** a seguir, os planos de contingência para cada tipo de serviço:

QUADRO 17.3 – 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.
		• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
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 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.	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.
		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.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
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.
	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
		• Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
8. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	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.	• 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.

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: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: jun. 2017.

CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas**. RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.

CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas**. ABRH, 1992.

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147, abr/jun 2006.

CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15) – Em atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em
<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI A%20IQR%202012.pdf>. Acesso em nov. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em:
<www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015**. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade Ambiental 2016**. São Paulo, CETESB, 201. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala 1:750.000**. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2006..

CUCIO, M. **Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar?** Disponível em <www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225>. Acesso em out. 2017.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.

FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru** (Ks, Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050**. São Paulo: Seade; Sabesp, 2015.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo – escala 1:1.000.000**. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 1981.

MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André - A Taxa De Drenagem**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro. ABES, 1999. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo Urbano**. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.

R.M. PORTO. **Hidráulica Básica**. São Carlos – EESC/USP, 1998.

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2017;

SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. **Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo**. São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de dados de outorga**. São Paulo: DPO, dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano Base 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. *Autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico.* **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jun. 2017.

TUCCI, Carlos. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

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

ÍNDICE

	PÁG.
1. COMENTÁRIOS INICIAIS.....	3
1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	5
1.1.1 <i>Abastecimento de água potável.....</i>	<i>5</i>
1.1.2 <i>Esgotamento sanitário.....</i>	<i>7</i>
1.1.3 <i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</i>	<i>8</i>
1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	8
1.2.1 <i>Essencialidade</i>	<i>8</i>
1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 15.....	9
1.3.1 <i>Atribuições do Titular</i>	<i>10</i>
1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	11
1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL	13
1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS	13
1.6.1 <i>Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais</i>	<i>14</i>
1.6.2 <i>Prestação mediante Contrato</i>	<i>14</i>

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.

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

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

O Decreto Estadual nº 52.895/2008 autorizou a então Secretaria de Saneamento e Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou com consórcios de Municípios, visando à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico²⁴.

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

Com a edição do Decreto nº 61.825/2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895/2008²⁵, foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/2007²⁶, de acordo com a necessidade de cada municipalidade.

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

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

²⁴ Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, *caput*.

²⁵ Decreto nº 61.825/2016, art. 1º, *caput*.

²⁶ 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*²⁷.

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 Abastecimento de água potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição²⁸, passando pelo tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação. Trata-se de um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade da água compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, a fim de se evitar a ocorrência de diversas doenças, como diarreia, cólera etc.

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida dos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários

²⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 14.

²⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, a.

níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, e seu padrão de potabilidade, são competência da União, vigorando a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440/2005 estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, institui mecanismos e instrumentos para a divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Essa norma fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano -, as seguintes definições:

1. *Água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade, e que não ofereça riscos à saúde²⁹;*
2. *Sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão³⁰;*
3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais³¹;*
4. *Controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo (s) responsável (is) pela operação de sistema, ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição³²;*
5. *Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana³³.*

²⁹ Decreto nº 5.440/2005, ANEXO, art. 4º, I.

³⁰ Decreto nº 5.440/2005, ANEXO, art. 4º, II.

³¹ Decreto nº 5.440/2005, ANEXO, art. 4º, III.

³² Decreto nº 5.440/2005, ANEXO, art. 4º, IV.

³³ Decreto nº 5.440/2005, ANEXO, art. 4º, V.

1.1.2 Esgotamento sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente³⁴.

Os esgotos urbanos lançados *in natura*, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante. Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, a declividade, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público, sem falar nos riscos à saúde da população pelo contato com águas contaminadas.

As condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de águas receptores são de competência da União, vigorando a Resolução CONAMA nº 430/2011, que estabelece as características que o efluente deve apresentar para minimizar efeitos negativos ao manancial.

A Resolução CONAMA nº 430/2011 estabelece também condições e padrões específicos para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, devendo ser observado o seguinte:

1. *pH entre 5 e 9;*
2. *temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;*
3. *materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;*
4. *Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor;*
5. *substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e*
6. *ausência de materiais flutuantes.*

³⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

O serviço de esgotamento sanitário, como também o de abastecimento de água potável, possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos, dada a complexidade e o custo de sua prestação, além da necessidade de contínua observância das normas e padrões de potabilidade. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente³⁵.

1.1.3 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 urbanas³⁶. 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 atividades³⁷.

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.

³⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 29, I.

³⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

³⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

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 gerador³⁸.

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 permissão³⁹.

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.⁴⁰

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**

³⁸ Lei nº 11.455/2007, art. 5º.

³⁹ CF/88, art. 30, V.

⁴⁰ CF/88, art. 30, V.

interesse comum,⁴¹ 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 ADI 1.842, outras três Ações Diretas de Inconstitucionalidade – 1826, 1843 e 1906 também foram analisadas em conjunto.

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

O ponto fundamental a ser destacado, no que diz respeito a essa questão, refere-se à responsabilidade pela qualidade dos serviços, que devem corresponder às metas fixadas tanto na regulação como no planejamento, este último a cargo de seu titular – o Município. E essa responsabilidade é compartilhada pelos entes políticos. Uma vez instituída a Região Metropolitana, faz parte das funções dos poderes públicos – Estado e Municípios –, em sua totalidade, trabalhar em conjunto no que tange à implementação dos serviços, para atingir os níveis de qualidade estabelecidos. Articulação institucional e governança são temas que não podem ser deixados de lado nessa hipótese.

No caso da bacia hidrográfica UGRHI 15, os municípios são os titulares de todos os serviços de saneamento básico e responsáveis pelos planos municipais de saneamento, além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

1.3.1 Atribuições do Titular

De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços – Município -, no exercício da titularidade, formulará a respectiva **política pública municipal de saneamento básico**. Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são

⁴¹ CF/88, art. 25, § 3º.

obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/2007 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue⁴²:

- I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei;*
- II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*
- 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 atuação⁴³. 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*⁴⁴. Desse modo, havendo qualquer

⁴² Lei nº 11.445/2007, no art. 9º.

⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, II.

⁴⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 6º.

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.

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

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

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

O que a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu de inovador, nesse campo, consiste na fixação de competência da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços para a verificação do **cumprimento dos planos de saneamento** por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.⁴⁵ Como a lei não distingue nenhum prestador nesse dispositivo, compreende-se que todos os prestadores, independentemente do modelo institucional adotado, encontram-se sob a fiscalização da entidade reguladora, no que se refere ao cumprimento do PMSB.

Nessa linha, cabe salientar que, nos termos do Decreto nº 2.217/2010, o *disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico*.⁴⁶ Nos casos em que não há contrato celebrado, o titular dos serviços é o responsável pela implementação do PMSB.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na

⁴⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

⁴⁶ Decreto nº 2.217/2010, art. 25, § 5º.

forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços⁴⁷. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal⁴⁸.

1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular⁴⁹, ressaltando-se os comentários efetuados acerca da vinculação do titular dos serviços ao Plano Municipal de Saneamento Básico.

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347/1985, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

A prestação direta pelo titular não exclui a possibilidade de contratação de empresas para a prestação de serviços na modalidade da terceirização, como é o caso, em muitos municípios, da limpeza urbana. Todavia, esse modelo não descaracteriza a prestação pelo titular, que permanece como o responsável por essa atividade.

1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) são autarquias municipais

⁴⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 16.

⁴⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 18.

⁴⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 10.

com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato regendo essa relação. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

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.⁵⁰

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 6-4-2005⁵¹.

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

⁵⁰ Lei nº 11.455/2007, art. 10, caput.

⁵¹ Lei nº 11.455/2007, art. 10, § 1º.

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 prestação⁵².

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**⁵³.

Em continuidade, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social⁵⁴.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁵⁵, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

1.6.2.2 Contrato de prestação de serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/1993 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/1993, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

⁵² Lei nº 11.445/2007, art. 11, II.

⁵³ Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 11, IV.

⁵⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11, §2º.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/1993.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

1.6.2.3 Contrato de concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nº^{os} 8.987/1995, e 9.074/1995, regulamentam as concessões de serviços públicos. A Lei nº 11.079/2004 institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada (PPP) no âmbito da administração pública.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/2007 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁵⁶.

⁵⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º.

1.6.2.4 Contrato de programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119/1973⁵⁷, tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados **contratos de programa** celebrados com os Municípios.

⁵⁷ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.